

*Universidad Americana
Facultad de Ingeniería*



Aplicación del paradigma orientado a objetos, UML y la plataforma Microsoft .NET en el análisis y diseño de un sistema de contabilidad y control de inventario y vencimientos de productos para FarmaPlus.

Br. Larry Ulises Valladares Barahona.

*Monografía para optar al grado de:
Ingeniero en Sistemas*

*Profesor Tutor:
Ing. Vidal Gutiérrez Chavarría*

Managua, Nicaragua. Junio 2007

A mis padres, abuelos, profesores y amigos

Agradecimiento

Agradezco a Dios por las constantes oportunidades que me da, día a día, para ser una mejor persona.

A mis padres, hermana y familiares por todas las enseñanzas, alegrías, apoyo y confianza que han depositado en mí.

A mi tutor por toda la paciencia, apoyo y enseñanzas que me ha ofrecido.

A mis profesores por todo el conocimiento que me pasaron sin esperar nada a cambio.

A mis amigos y compañeros por presentarme la alegría y los vicios que no debo tener.

Índice

I. Introducción	1
II. Objetivos	5
A. General	5
B. Específicos	5
III. Marco Teórico	6
A. ¿Qué es información?	6
A.1. Características de la información	6
a) La calidad de la información	6
b) La cantidad de información	7
c) Relevancia de la información	7
B. ¿Qué es un sistema?	7
B.1. Clasificación de los sistemas automatizados	8
a) Sistemas de procesamiento de datos	8
b) Sistemas informáticos para la administración	9
c) Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	9
d) Sistemas expertos e inteligencia artificial	10
C. Ingeniería de Software	10
C.1. Necesidad del análisis y el diseño de sistemas	11
D. Ciclo de desarrollo de los sistemas	12
D.1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos	14
D.2. Determinación de los requerimientos de información	15
D.3. Análisis de las necesidades del sistema	15
D.4. Diseño del sistema recomendado	16
D.5. Desarrollo y documentación del software	17
D.6. Pruebas y mantenimiento del sistema	17
D.7. Implantación y evaluación de sistema	18
E. Metodologías y paradigmas	18
E.1. El modelo lineal secuencial:	19
E.2. El modelo de construcción de prototipos	19
E.3. El modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones)	20
E.4. El modelo incremental	20
E.5. El modelo espiral	21
E.6. El modelo espiral WINWIN (Victoria & Victoria)	21

E.7.	El modelo de desarrollo concurrente.	22
E.8.	El modelo de métodos formales	22
F.	Orientación a objetos	23
G.	UML.....	25
G.1.	Notación básica de UML	27
G.2.	Diagramas de UML	28
a)	Diagrama de Clases.....	28
b)	Diagrama de Objetos	29
c)	Diagrama de Casos de Uso.	29
d)	Diagrama de Componentes.	30
e)	Diagrama de Secuencia.	31
f)	Diagrama de Colaboración.....	32
g)	Diagrama de Actividades.	33
h)	Diagrama de Estados.....	33
i)	Diagrama de Despliegue.....	34
IV.	Hipótesis	35
V.	Diseño Metodológico	36
A.	Tipo de estudio.....	36
B.	Tipo de diseño.....	36
C.	Universo y muestra	36
D.	Fuentes de información	36
E.	Técnicas para la recopilación de información.....	36
F.	Técnicas de procesamiento y análisis de la información.....	37
G.	Operacionalización de variables	38
VI.	Resultados	40
A.	Objetivo 1: Evaluar el actual sistema automatizado de FarmaPlus, para identificar las fortalezas y debilidades que posee.	40
B.	Objetivo 2: Identificar los requerimientos del sistema para poder llevar a cabo el desarrollo de una aplicación adecuada.....	43
C.	Objetivo 3: Analizar y diseñar el nuevo sistema, aplicando la metodología, las herramientas y la tecnología más adecuada para obtener los resultados demandados.....	46
C.1.	Casos de uso	46
C.2.	Diagramas de casos de uso	73
C.3.	Diagrama de clases	79

C.4.	Diagramas de secuencia y colaboración	80
C.5.	Diagrama de arquitectura	113
C.6.	Diagrama de despliegue	113
C.7.	Diagrama Entidad - Relación	114
C.8.	Diccionario de datos.....	115
C.9.	Formularios de FPAuto	128
a)	Formulario de Inicio.....	128
b)	Formulario del Menú principal	129
c)	Formulario de Facturación	130
d)	Formulario de adquisiciones	131
e)	Formulario del Menú de control de inventario y vencimientos.....	132
f)	Formulario del Catálogo global.....	133
g)	Formulario de Ingreso, eliminación y marcado productos en el inventario	133
h)	Formulario para Agregar demanda insatisfecha	134
i)	Formulario de la Lista de demanda insatisfecha	134
j)	Formulario del inventario actual	136
k)	Formulario de Devoluciones a proveedores y pérdidas de productos.....	137
l)	Formulario de Actualización de precios.....	138
m)	Formulario para Calcular periodo de vencimientos	139
n)	Formulario de Vencimientos.....	139
o)	Formulario para calcular Periodo de arqueo de caja.....	140
p)	Formulario de Arqueo de caja	140
C.10.	Justificación del uso de UML y las herramientas CASE utilizadas.....	141
D.	Objetivo 4: Validar el funcionamiento del sistema por medio de ejercicios de prueba	143
VII.	Análisis y discusión	153
VIII.	Conclusiones.....	157
IX.	Recomendaciones	158
Anexos	160
Bibliografía	232

I. INTRODUCCIÓN

El ábaco es conocido como la primera computadora desarrollada por el ser humano, habiendo sido desarrollado por los chinos hace aproximadamente cuatro mil años con el objetivo de facilitar las operaciones de cálculo.

Después del ábaco, una serie de computadoras han sido desarrolladas, en un inicio con fines militares, luego adaptadas a usos totalmente diversos. Con la proliferación de las computadoras de uso general, surgió el desarrollo de aplicaciones cada vez más especializadas.

Como en todo inicio, no se disponía de estudios previos y el desarrollo de estas aplicaciones experimentó grandes dificultades ocasionadas por la cantidad de errores presentes.

En la década iniciada en 1960 apareció la ingeniería en sistemas, un enfoque destinado a desarrollar metódicamente software a la medida del usuario final. Este enfoque ingenieril adaptó y desarrolló diversas metodologías y paradigmas de trabajo para poder ordenar y por tanto entender el desarrollo de sistemas. Las metodologías son un conjunto de métodos empleados para el desarrollo de sistemas automatizados y los paradigmas son - desde fines de la década de 1960 - modelos o patrones en cualquier disciplina científica u otro contexto epistemológico.

Los tres paradigmas, más claramente definidos son:

- Orientación a procesos.
- Orientación a datos.
- Orientación a objetos.

Cada paradigma orienta de manera diferente la forma en que el problema de la vida real será abstraído y modelado en un sistema automatizado por computadora. A pesar de que funcionan de manera casi universal con los diferentes lenguajes de programación, cada uno, ofrece recursos más adecuados para cada ámbito de soluciones.

En conjunto con la metodología y el paradigma, se utiliza un modelo de ciclo de vida para desarrollar la aplicación. Este modelo de ciclo de vida es el que permite demarcar las fases en que se hará el desarrollo y la manera con la que se interactuará con el cliente.

En la actualidad los sistemas automatizados por computadora han llegado a abstraer una gran cantidad de aspectos de la vida real, realizan mayor cantidad de tareas y se han tornado muy complejos.

Debido a lo mencionado anteriormente, no es aconsejable bajo ningún criterio, que un sistema simplemente sea codificado, sin antes haber sido analizado y diseñado porque existen una gran cantidad de variables y situaciones que deben ser contempladas para que las funciones automatizadas sean correctamente desempeñadas. Los sistemas que no han sido analizados y/o diseñados de manera correcta y debida, son sumamente propensos a errores y modificaciones posteriores que acarrearán retrasos y costos innecesarios.

FarmaPlus, es una farmacia que inició operaciones en julio del 2004 en la ciudad de Managua. Tras algunos meses de operar se observó la necesidad de obtener apoyo en algunas actividades básicas del negocio.

Los principales problemas eran visibles al momento de facturar, pues esta actividad implicaba anotar una venta, actualizar el inventario y en algunos casos generar una factura.

Como solución rápida a este problema, se procedió a desarrollar una aplicación en Microsoft Access, para llevar control del inventario y la facturación.

Con la aplicación en funcionamiento, se deseó mitigar la dificultad de trabajo que los vencimientos de productos generaban. En la aplicación desarrollada en Access se incorporó un componente para informes de vencimiento e intentar de esta manera facilitar las labores del personal. En el primer mes el informe resultó sumamente acertado, pero en los meses subsiguientes debido a la dificultad del manejo de políticas de devolución, el informe empezó a presentar información desactualizada.

En el caso particular del sistema de facturación y control de inventario de FarmaPlus, el análisis y el diseño no fueron realizados por razones de tiempo y con la aplicación implantada, una serie de dificultades han sido enfrentadas. Por esta razón las reparaciones y modificaciones se han tenido que realizar en momentos inadecuados como horas de trabajo o fines de semana.

Por esta razón resulta conveniente plantearse la siguiente interrogante:

¿La correcta aplicación de metodologías y herramientas pueden generar un sistema automatizado más adecuado a las necesidades de FarmaPlus?

El sistema de facturación y control de inventario actual de FarmaPlus, empezó a operar en diciembre de 2005. Desde esa fecha hasta la actualidad se ha tenido que someter a una gran cantidad de modificaciones y ha experimentado errores críticos, que han obligado a utilizar respaldos para recuperar el funcionamiento del sistema, en dos ocasiones.

Muchas funciones han ayudado a la gestión de la empresa. Mientras que otras funciones han complicado el desempeño de la organización. La falta de documentación para el usuario no facilita en nada la situación de la farmacia.

Después de realizar observaciones para determinar la cantidad de errores por día, el sistema ha evidenciado problemas al menos ocho veces por periodo de observación, y la dificultad de uso por parte de los usuarios limita el desempeño del mismo ya que muchas opciones que fueron desarrolladas no son utilizadas.

Debido a que el sistema ha presentado errores críticos (errores en los que el sistema deja de funcionar y es necesario hacer uso del último respaldo para recuperar la mayor cantidad posible de información) la administración no ha podido depositar mucha confianza y desea buscar un sistema alternativo o reparar el actual.

La aplicación fue desarrollada en poco menos de un mes y una vez en funcionamiento se realizaron las pruebas y se corrigieron los errores menores detectados. De manera adicional a la corrección de errores, se implementaron ciertas funciones, pero todo esto sin tener documentos que soporten la estructura de la aplicación y los cambios realizados. En el caso de que se desee reparar el sistema, la labor sería tan difícil que hasta se puede obtener un precio más elevado que el del desarrollo de una solución nueva.

La situación actual de FarmaPlus es un poco complicada, puesto que si la persona encargada de la aplicación deja de laborar para la organización, las dificultades a afrontar serían grandes.

Además se presentan errores en los módulos de facturación y búsqueda de precios, siendo el principal problema el hecho de que sin ninguna justificación la aplicación detiene procesos en el manejador de la base de datos. Este error se debe a un fragmento de código auto generado y alojado en una de las consultas llamada al momento de realizar actividades con los módulos antes mencionados.

Desarrollar una nueva aplicación que cumpla de manera más apegada los requerimientos de la organización y además funcione utilizando una tecnología más adecuada, no es algo extremadamente complejo. Al hacer el debido uso de una metodología, un paradigma, un modelo de ciclo de vida, herramientas de análisis y diseño y del conocimiento desarrollado durante más de 40 años, es posible desarrollar una aplicación consistente con la menor cantidad posible de errores.

Los errores detectados en el momento del diseño de una aplicación, llegan a ser hasta 90 veces más baratos y fáciles de reparar que un error detectado en una aplicación implantada.

La documentación, aunque es una práctica poco acostumbrada, es indispensable en un sistema operacional implantado, ya sea por efectos de capacitación al personal o por razones de mantenimientos posteriores a la implantación del sistema.

Debido a la gran cantidad de empresas que se dedican al mismo giro de negocios presentes en el mercado y al cambiante y exigente mundo actual, FarmaPlus requiere trabajar de manera más eficiente y óptima.

El análisis del sistema que opera actualmente en FarmaPlus permitiría detectar funciones adecuadas y errores de desarrollo. Las funciones adecuadas podrán ser reutilizadas y los errores permitirán localizar los aspectos del sistema que deben ser simplificados para convertir la aplicación en un sistema de apoyo informático.

El análisis y diseño de un nuevo sistema haciendo uso de las técnicas, herramientas y tecnologías adecuadas permitirá optimizar el desempeño de las actividades de contabilidad, control de inventario y de vencimientos de productos al reducir los conflictos o dificultades presentes en el sistema actual.

II. OBJETIVOS

A. General

Analizar y diseñar un sistema automatizado para FarmaPlus mediante la correcta aplicación de las herramientas y metodologías de la ingeniería de software con el propósito de brindar un fundamento para una evolución informática adecuada.

B. Específicos

- Evaluar el actual sistema automatizado de FarmaPlus, para identificar las fortalezas y debilidades que posee.
- Identificar los requerimientos del usuario para poder llevar a cabo el desarrollo de una aplicación adecuada.
- Analizar y diseñar el nuevo sistema, aplicando la metodología, las herramientas y la tecnología más adecuada para obtener los resultados demandados.
- Validar el funcionamiento del sistema por medio de ejercicios de prueba.

III. MARCO TEÓRICO

A. ¿Qué es información?

Aunque se suele utilizar los términos datos e información de manera indistinta, existe una diferencia entre ambos conceptos. Los datos son cifras y hechos crudos, sin analizar, sobre circunstancias determinadas. La información, por otra parte, es el resultado de haber organizado o analizado los datos de alguna manera y con un propósito.

De tiempo atrás, las organizaciones han reconocido la importancia de una administración adecuada de los recursos básicos, tales como la mano de obra y las materias primas. Hasta ahora es cuando la información tiene una connotación de recurso primordial. Los responsables de la toma de decisiones empiezan a considerar que la información, ya no es un producto exclusivamente colateral de la operación de la empresa, sino que en sí, es uno de los promotores de la misma. La información puede llegar a ser el elemento decisivo, que en un momento dado, determine el éxito o el fracaso de un negocio.

Con el fin de lograr la máxima utilidad de la información, esta debe administrarse de manera correcta, como ocurriría con cualquier otro de los recursos de la empresa. Los directivos deben entender que existen costos que se asocian con la producción, distribución, seguridad, almacenamiento y recuperación de la información. Aunque la información aparentemente se encuentra siempre a nuestro alcance, su uso estratégico como un apoyo de la competitividad de nuestro negocio no debe considerarse como un elemento gratuito.

A.1. Características de la información

La información se evalúa en cuatro sentidos: calidad, oportunidad, cantidad y relevancia para su objetivo. Los datos no necesariamente son evaluados.

a) La calidad de la información.

Cuanto más exacta es la información, tanto mayor su calidad y tanta mayor la confianza que se le puede depositar por parte del usuario. Sin embargo, en general, el costo de obtener la información aumenta conforme la calidad

deseada se eleva. Si una información de mejor calidad no suma nada a la capacidad del usuario para tomar la decisión, entonces no vale costo extra.

La oportunidad de la información.

Para tener un control efectivo, se deben aplicar medidas correctivas antes de que la desviación del plan o la norma sea demasiado grande. Por tanto, la información ofrecida por un sistema de información debe estar al alcance de la persona indicada, en el momento oportuno, para que se emprendan las medidas adecuadas.

b) La cantidad de información.

Los usuarios no pueden tomar decisiones exactas y oportunas si no cuentan con suficiente información. No obstante, con frecuencia, los usuarios reciben demasiada información irrelevante o inútil. Si reciben más información de la que pueden usar en forma productiva, quizás pasen por alto la información sobre problemas graves.

c) Relevancia de la información.

La información de la que disponen los usuarios debe ser relevante para sus funciones y labores.

B. ¿Qué es un sistema?

La palabra sistema es posiblemente el término más usado y abusado del léxico técnico. Se habla de sistemas políticos y de sistemas educativos, de sistemas de aviación y de sistemas de fabricación, de sistemas bancarios y de sistemas de locomoción. La palabra no dice gran cosa. Se utiliza el adjetivo para describir el sistema y para entender el contexto en que se emplea. El diccionario Webster define sistema como:

“1. Un conjunto o disposición de cosas relacionadas de manera que forman una unidad o un todo orgánico; 2. Un conjunto de hechos, principios, reglas, etc., clasificadas y dispuestas de manera ordenada mostrando un plan lógico de unión de las partes; 3. Un método o plan de clasificación o disposición; 4. Una manera establecida de hacer algo; método; procedimiento...”

La definición de sistema, de Stoner, es la siguiente:

“Un sistema es una serie de funciones o actividades... en una organización, que funcionan juntas para alcanzar el objetivo de la organización.”

Al cotejar estas definiciones y adecuarlas a nuestro contexto, podríamos definir un sistema de la siguiente manera:

“Un conjunto o disposición de funciones, actividades y/o objetos relacionados en una organización, que funcionan juntas y de manera ordenada para alcanzar el objetivo de la unidad que conforman.”

B.1. Clasificación de los sistemas automatizados

Los sistemas poseen una amplia clasificación, en dependencia del ambiente en el que se encuentran y de los componentes que poseen. En el caso de este documento, trataremos los sistemas organizacionales y más específicamente, los sistemas automatizados.

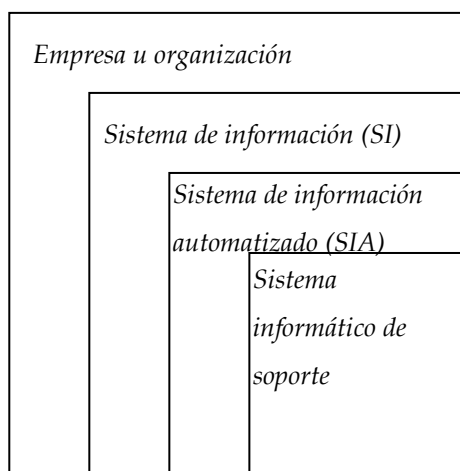


Figura 1. Esquema de Sistemas organizacionales

a) Sistemas de procesamiento de datos

Los sistemas de procesamiento de datos son aquellos sistemas de información computarizados que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información generada en las funciones administrativas, tales como la nómina o el control de inventario. Los sistemas de procesamiento de datos liberan del tedio y la rutina a las tareas que se realizan manualmente; sin embargo, el

elemento humano sigue participando, al llevar a cabo la captura de la información requerida.

Tales sistemas ejecutan periódicamente los programas de manera automática. Una vez preparados, escasamente se requiere el tomar decisiones. En términos generales, los sistemas de procesamiento de datos ejecutan las actividades de carácter rutinario de la empresa.

b) Sistemas informáticos para la administración

Los sistemas de información para la administración (MIS) no sustituyen a los sistemas de procesamiento de datos, más bien todos toman en cuenta a las funciones de procesamiento de datos. Los MIS son sistemas que se sustentan en la relación que surge entre las personas y las computadoras. Los MIS requieren para su operación de: las personas, del software (programas de cómputo) y del hardware (computadoras, impresoras, etc.). Estos sistemas de información para la administración soportan un amplio espectro de tareas de las organizaciones, más aún que los sistemas de procesamiento de datos, incluyendo el análisis, decisiones y la toma de decisiones.

Los usuarios de los sistemas de información para la administración, utilizan una base de datos compartida para tener acceso a la información. Dicha base de datos, almacena, tanto datos como modelos que ayudan al usuario en la interpretación y el uso de la información. Los sistemas de información para la administración generan la información que eventualmente se utiliza en la toma de decisiones. Un sistema de información para la administración puede llegar a unificar ciertas funciones informáticas de la empresa, aunque el sistema como tal no exista dentro del negocio como una estructura individual.

c) Sistemas de apoyo para la toma de decisiones

El sistema de apoyo para la toma de decisiones es un tercer tipo de sistemas de información computarizada

(DSS; Decision Support Systems). El sistema de apoyo para la toma de decisiones es similar a los sistemas de información tradicionales para la administración, en el sentido de que ambos dependen de una base de datos como fuente de información; pero se distingue del sistema de información para la administración, al hacer énfasis en el soporte en cada una de las etapas de la toma de decisiones. Sin embargo, la decisión en sí, depende de la persona responsable de la misma. Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones se diseñan con una orientación hacia la persona o el grupo que los utilizará, y no como los sistemas de información tradicionales para la administración.

d) Sistemas expertos e inteligencia artificial

Puede considerarse a la inteligencia artificial (IA) como el campo principal de los sistemas expertos. La idea central de la inteligencia artificial es llegar a desarrollar máquinas que cuenten con un desempeño inteligente. Dos áreas de investigación de la inteligencia artificial son la comprensión del lenguaje natural y la habilidad para la interiorización racionalmente en los problemas hasta alcanzar su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan los enfoques del razonamiento de la inteligencia artificial para resolver aquellos problemas que el sector de los negocios (u otros usuarios) le proponen.

Un sistema experto (también llamado sistema basado en el conocimiento) captura; y en efecto utiliza, el conocimiento de un experto, para la solución de un problema particular de la organización. A diferencia del sistema de apoyo para la toma de decisiones, que finalmente deja al responsable que tome las decisiones, un sistema experto selecciona la mejor solución al problema o al tipo específico de problemas.

C. Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software es una disciplina o área de la Informática o Ciencias de la Computación, que ofrece métodos y técnicas

para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo. Hoy día es cada vez más frecuente la consideración de la Ingeniería de Software como una nueva área de la ingeniería, y el ingeniero de software comienza a ser un profesional implantado en el mundo laboral internacional, con derechos, deberes y responsabilidades que cumplir.

La Ingeniería de Software trata con áreas muy diversas tales como construcción de compiladores, sistemas operativos o desarrollos en Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información.

La Ingeniería del software es “el establecimiento y uso de principios sólidos de ingeniería, orientados a obtener software económico que sea fiable y trabaje de manera eficiente en máquinas reales” [Buxton et al., 1976] y “la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, la operación y el mantenimiento del software” [IEEE, 1999b].

En la ingeniería de software, el objetivo es entregar de forma eficiente y previsible, un producto de software que satisfaga las necesidades del cliente. Para esto el software debe integrar atributos de calidad, aumentando su productividad y debe ser desarrollado de forma óptima, dentro del tiempo previsto y de forma económica.

Para resolver los problemas reales de una industria, un ingeniero del software o un equipo de ingenieros debe incorporar una estrategia de desarrollo que acompañe al proceso, métodos y capas de herramientas. Esta estrategia a menudo se llama modelo de proceso o paradigma de ingeniería del software. Se selecciona un modelo de proceso para la ingeniería del software según la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los métodos y las herramientas a utilizarse, y los controles y entregas que se requieren. Este modelo de proceso lo que realizará, será un diagnóstico de la organización o del área organizacional que se desea transformar y de ahí surge la necesidad del análisis y el diseño.

C.1. Necesidad del análisis y el diseño de sistemas

El análisis y el diseño de sistemas, tal como lo realizan los analistas de sistemas, pretende estudiar sistemáticamente la operación de ingreso de los datos, los flujos de los mismos y la salida de la información; todo ello dentro del contexto de una empresa en particular. En suma, el análisis y el diseño de sistemas sirven para

analizar, diseñar y fomentar mejoras en la operación de la empresa, lo cual puede realizarse mediante el uso de sistemas de información computarizados.

Si un sistema se instala sin una planeación adecuada, es muy probable que no sea satisfactorio y después, quede en el olvido. El análisis y el diseño de sistemas permiten estructurar el costoso esfuerzo de la implantación de los sistemas de información, que de otra manera ocurrirían de manera azarosa. El análisis y el diseño de sistemas se conforman por una serie de procesos, que al ejecutarse sistemáticamente mejoran la operación de un negocio, mediante el uso de los sistemas de información computarizados. Una buena parte del análisis y el diseño de sistemas involucran el trabajo en colaboración con los usuarios actuales o eventuales de tales sistemas de información.

D. Ciclo de desarrollo de los sistemas

El ciclo de desarrollo de los sistemas, también es conocido como el ciclo de vida.

Este ciclo es el proceso de la ingeniería de software a través del cual se desarrolla el software de calidad, de forma lógica, ordenada y metodológicamente correcta. Este ciclo es un enfoque por etapas de análisis y de diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y los usuarios.

Los analistas no están de acuerdo respecto al número exacto de etapas que conforman el ciclo de desarrollo de los sistemas; sin embargo, por lo general se reconoce la importancia de su enfoque sistemático.

Según Kendall y Kendall el ciclo de desarrollo se divide en 7 etapas. A continuación se puede observar un gráfico descriptivo:

Etapas del ciclo de desarrollo de sistemas

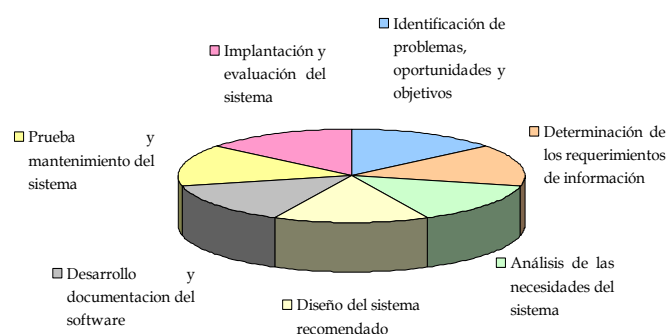


Figura 2. Etapas del ciclo de desarrollo de sistemas

Aunque cada etapa se presenta de manera discreta, nunca se lleva a cabo como un elemento independiente. En lugar de ello, se realizan al mismo tiempo diversas actividades, y estas llegan a repetirse. Por ello es de mayor utilidad suponer que el ciclo de desarrollo de los sistemas transcurre en etapas (con actividades en plena acción que luego cesan poco a poco) y no como elementos separados.

En el caso de Roger Pressman, el ciclo de desarrollo variará de etapas en dependencia del modelo de desarrollo que se elija. Se pueden presentar los siguientes modelos de desarrollo:

- Modelo lineal secuencial (Más parecido al ciclo de vida recién descrito).
- Modelo de construcción de prototipos.
- Modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).
- Modelo incremental.
- Modelo espiral.
- Modelo espiral WINWIN (Victoria & Victoria).
- Modelo de desarrollo concurrente.
- Modelo de métodos formales

Cada uno de estos modelos se describirá más adelante en este trabajo, por el momento solo nos enfocaremos en el ciclo de vida, su importancia y sus etapas.

El modelo lineal secuencial sugiere un enfoque sistemático, secuencial, para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

La siguiente figura muestra el modelo lineal secuencial para la ingeniería del software.

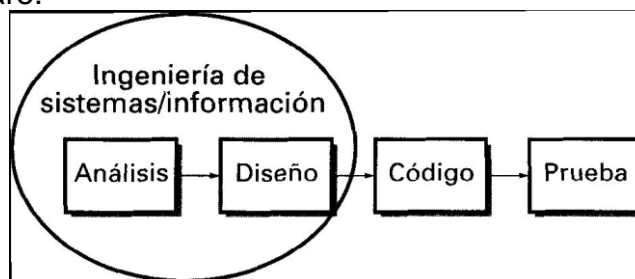


Figura 3. Modelo secuencial lineal

Según Sue Conger, en “The New Software Engineering” plantea que el ciclo de vida empieza cuando el sistema es concebido y concluye cuando el producto ya no se encontrará en uso.

Los pasos planteados por Conger son los siguientes:

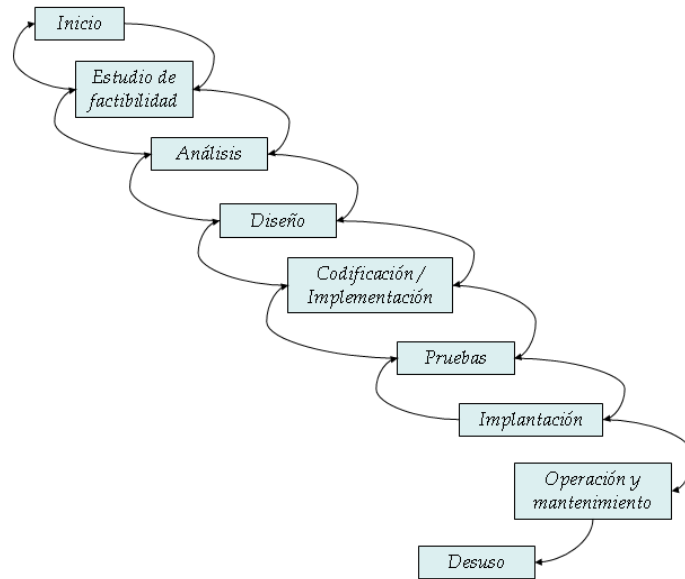


Figura 4. Etapas del ciclo de desarrollo según [Conger, 92]

A continuación se describirán las etapas del ciclo de vida:

D.1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

Esta etapa requiere que el analista de sistemas se involucre en la identificación de problemas, oportunidades y objetivos; esta etapa es crucial para el éxito del resto del proyecto, pues nadie estará dispuesto a desperdiciar su tiempo dedicándolo al problema equivocado.

Las oportunidades son aquellas situaciones que el analista considera que pueden perfeccionarse mediante el uso de los sistemas de información computarizados. Al aprovechar las oportunidades, la empresa puede lograr una ventaja competitiva o llegar a establecer un estándar industrial.

La identificación de objetivos también es un componente importante de la primera fase. En primera instancia, el analista deberá descubrir lo que la empresa intenta realizar. Y luego, estará en posibilidad de determinar si el uso de los sistemas de información apoyaría a la empresa para alcanzar sus metas, el encaminarla a problemas u oportunidades específicas.

D.2. Determinación de los requerimientos de información

La siguiente etapa que aborda el analista, es la determinación de los requerimientos de información a partir de los usuarios particularmente involucrados. Para identificar los requerimientos de información dentro de la empresa, pueden utilizarse diversos instrumentos, los cuales incluyen: el muestreo, el estudio de los datos y formas usadas por la organización, la entrevista, los cuestionarios; la observación de la conducta de quien toma las decisiones, así como de su ambiente; y también el desarrollo de prototipos.

En esta etapa el analista hace todo lo posible por identificar qué información requiere el usuario para desempeñar sus tareas. Puede ver como varios de los métodos para establecer las necesidades de información, lo obligan a relacionarse directamente con los usuarios. Esta etapa sirve para elaborar la imagen que el analista tiene de la organización y de sus objetivos. En ocasiones, se llegan a concluir solo las primeras dos etapas del ciclo de desarrollo de los sistemas. El analista de información es el especialista que emprende esta clase de estudios.

D.3. Análisis de las necesidades del sistema

La siguiente etapa que ejecuta el analista de sistemas consiste en analizar las necesidades propias del sistema. Esta etapa posee una serie de sinónimos: Análisis funcional, Definición de requerimientos, y Análisis de los requerimientos del software. Las actividades del análisis definen:

Los requerimientos funcionales. “Que” es lo que el sistema esta supuesto a hacer.

Los requerimientos de desempeño. Terminales, mensajes, o tiempos de respuesta de la red, volúmenes de entrada /salida, requerimientos temporales de procesos.

Los requerimientos de interfaz. Que información viene y va hacia o desde otras aplicaciones u organizaciones. Las definiciones incluyen temporización, medios y formatos de intercambio de datos.

Los requerimientos de diseño. Información obtenida durante esta fase, que puede impactar las actividades de diseño.

Los estándares de desarrollo. La forma, los formatos, temporización y contenido general de la documentación que se producirá durante la etapa de desarrollo del sistema. Estos estándares incluyen reglas acerca de las representaciones gráficas permitidas, documentación, herramientas, técnicas y medios y métodos de auxilio.

El plan de desarrollo de la aplicación es refinado.

La documentación del análisis resume el actual método de trabajo, detalla el sistema propuesto, y como se alcanzarán las funciones requeridas. Los requerimientos de las actividades de trabajo son representados por medio de gráficos, textos, tablas, lenguaje estructurado, o cualquier otra forma de representación permitida por la metodología en uso.

D.4. Diseño del sistema recomendado

En esta etapa del ciclo de desarrollo de los sistemas, el analista de sistemas usa la información que recolectó con anterioridad y elabora el diseño lógico del sistema de información. El analista diseña procedimientos precisos de captura de datos, con el fin de que los datos que se introducen al sistema, sean los correctos. El analista también diseña accesos efectivos al sistema de información, mediante el uso de las técnicas de diseño de formas y pantallas.

Una parte del diseño lógico del sistema de información es el diseño de la interfaz con el usuario. La interfaz conecta al usuario con el sistema, y evidentemente, es de suma importancia. Serían ejemplos de interfaces para el usuario: el uso del teclado para introducir preguntas o respuestas, el uso de menús en la pantalla, con las opciones que tiene el usuario, el uso de dispositivos como el ratón (Mouse) y muchos otros.

La etapa de diseño también incluye el diseño de los archivos o la base de datos que almacenará aquellos datos requeridos por quien toma las decisiones en la organización. Una base de datos bien organizados es fundamental para cualquier sistema de información. En esta etapa, el analista diseña la salida (en pantalla o impresa) hacia el usuario, de acuerdo con sus necesidades de información.

D.5. Desarrollo y documentación del software

En la quinta etapa del ciclo de desarrollo de los sistemas, el analista trabaja con los programadores para desarrollar todo el software original que sea necesario. Aquí es donde, el analista de sistemas transmite al programador los requerimientos de programación.

Durante esta fase, el analista también colabora con los usuarios para desarrollar la documentación indispensable del software, incluyendo los manuales de procedimientos. La documentación le dirá al usuario como operar el software, y así también, que hacer en el caso de presentarse algún problema.

D.6. Pruebas y mantenimiento del sistema

El sistema de información debe probarse antes de utilizarlo. El costo es menor si se detectan los problemas antes de la entrega del sistema. El programador realiza algunas pruebas por su cuenta, otras se llevan a cabo en colaboración con el analista de sistemas o con un equipo dedicado a asegurar la calidad del software. En un principio, se hace una serie de pruebas, con datos tipo, para identificar las posibles fallas del sistema; más adelante, se utilizarán datos del sistema real.

El mantenimiento del sistema y de su documentación empieza justamente en esta etapa; y después, esta función se realizará de forma rutinaria a lo largo de toda la vida del sistema. Las actividades de mantenimiento integran una buena parte de la rutina del programador, que para las empresas llega a implicar importantes sumas de dinero. Sin embargo, el costo del mantenimiento disminuye de manera importante cuando el analista aplica procedimientos sistemáticos en el desarrollo de los sistemas.

Los sistemas deben recibir mantenimiento debido a una serie de factores:

- porque se han encontrado errores
- porque el software debe adaptarse para acoplarse a los cambios de su entorno externo (por ejemplo: se requiere un cambio debido a un sistema operativo o dispositivo periférico nuevo)

- porque el cliente requiere mejoras funcionales o de rendimiento.
- El soporte y mantenimiento del software vuelve a aplicar cada una de las fases precedentes a un programa ya existente y no a uno nuevo.

D.7. Implantación y evaluación de sistema

En esta última etapa del desarrollo del sistema, el analista ayuda a implantar el sistema de información. Esto incluye el adiestramiento que el usuario requerirá. Si bien, parte de esta capacitación la dan las casas comerciales, la supervisión del adiestramiento es una responsabilidad del analista de sistemas. Más aun, el analista necesita planear la suave transición que trae consigo el cambio de sistemas.

Aunque la evaluación del sistema se plantea como parte integrante de la última etapa del ciclo de desarrollo de los sistemas; realmente la evaluación toma parte en cada una de las etapas. Uno de los criterios fundamentales que debe satisfacerse, es que el futuro usuario utilice el sistema desarrollado. En la realidad, todas las etapas mantienen una dinámica de carácter espiral, hasta que el sistema finalmente se concluye.

E. Metodologías y paradigmas

Una metodología de ingeniería de software es un proceso para producir software de forma organizada, empleando una colección de técnicas y convenciones de notación predefinidas [Rumbaugh et al., 1991]

La diferencia entre los paradigmas y las metodologías, radica en la parte del trabajo que cada uno realiza. Mientras las metodologías indican los pasos a seguir a lo largo del desarrollo del proyecto de software, los paradigmas indica con base en que (procesos, datos u objetos) se obtendrán los resultados.

Por un lado existen paradigmas de desarrollo estructurado u orientado a procesos (realizando descomposición funcional descendente y utilizando técnicas gráficas), orientado a datos (centrado en la entrada/salida, la estructura de control del programa es jerárquica y se deriva de la estructura de datos del programa) el paradigma orientado a objetos.

Las metodologías del ciclo de vida del software son esquemas (métodos, herramientas, procedimientos) para trabajar a través del desarrollo del software, que aplicados de forma correcta conducen a la construcción óptima del software de calidad. Entre los modelos más utilizados se encuentran:

E.1. El modelo lineal secuencial:

Llamado algunas veces ciclo de vida básico o modelo en cascada, el modelo lineal secuencial sugiere un enfoque sistemático, secuencial, para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

E.2. El modelo de construcción de prototipos.

En muchos casos, los clientes o usuarios finales definen un conjunto de objetivos y resultados deseados de un sistema automatizado, pero no alcanzan a identificar, los datos de entrada, los procesos o las salidas deseadas. En estos casos, el desarrollador de la aplicación puede no estar seguro de la eficacia de un algoritmo o de la capacidad de adaptación del sistema a la organización.

En estas y en otras muchas situaciones, un modelo de construcción de prototipos puede ofrecer el mejor enfoque.

Este modelo comienza con la recolección de requisitos. El desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es obligatoria más definición. Entonces aparece un “diseño rápido”. El diseño rápido se centra en una representación de esos aspectos del software que serán visibles para el usuario/cliente (por ejemplo: enfoques de entrada y formatos de salida). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo lo evalúa el cliente/usuario y se utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La iteración ocurre cuando el prototipo se pone a punto para satisfacer las necesidades del cliente, permitiendo al mismo tiempo que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.

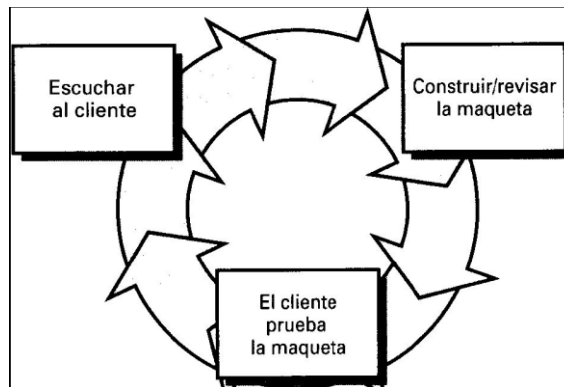


Figura 5. Modelo de prototipos

E.3. El modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).

El Desarrollo Rápido de Aplicaciones (DRA) es un modelo de proceso del desarrollo del software lineal secuencial que enfatiza un ciclo de desarrollo extremadamente corto. El modelo DRA es una adaptación a «alta velocidad» del modelo lineal secuencial en el que se logra el desarrollo rápido utilizando una construcción basada en componentes. Si se comprenden bien los requisitos y se limita el ámbito del proyecto, el proceso DRA permite al equipo de desarrollo crear un “sistema completamente funcional” dentro de períodos cortos de tiempo (por ejemplo: de 60 a 90 días) [MAR91].

E.4. El modelo incremental.

El modelo incremental combina elementos del modelo lineal secuencial (aplicados repetidamente) con la filosofía interactiva de construcción de prototipos. El modelo incremental aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce un incremento del software [MDE93].

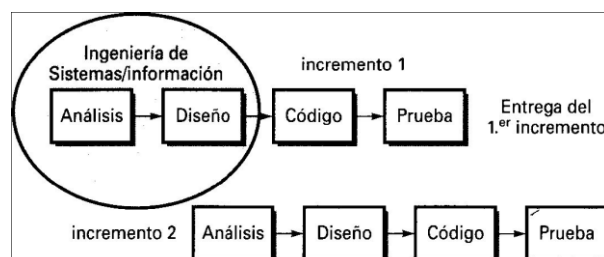


Figura 6. Modelo Incremental

E.5. El modelo espiral.

El modelo en espiral, propuesto originalmente por Boehm [BOE88], es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software. En el modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de versiones incrementales. Durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo. Durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

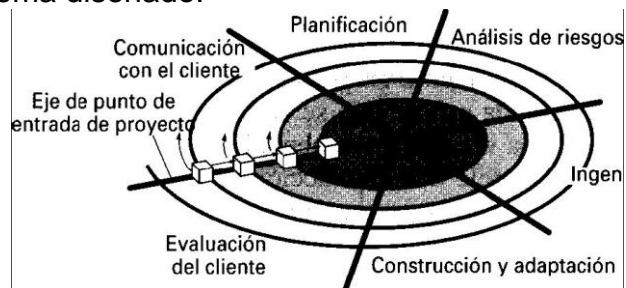


Figura 7. Modelo Espiral

E.6. El modelo espiral WINWIN (Victoria & Victoria).

El objetivo de esta actividad es mostrar los requisitos del cliente. En un contexto ideal, el desarrollador simplemente pregunta al cliente lo que se necesita y el cliente proporciona detalles suficientes para continuar. Desgraciadamente, esto raramente ocurre. En realidad el cliente y el desarrollador entran en un proceso de negociación, donde el cliente puede ser preguntado para sopesar la funcionalidad, rendimiento, y otros productos o características del sistema frente al coste y al tiempo de comercialización. Las mejores negociaciones se esfuerzan en obtener “victoria-victoria”. Esto es, el cliente gana obteniendo el producto o sistema que satisface la mayor parte de sus necesidades y el desarrollador gana trabajando para conseguir presupuestos y lograr una fecha de entrega realista.

Más que una simple actividad de comunicación con el cliente, se definen las siguientes actividades:

- Identificación del sistema o subsistemas clave de los directivos.

- Determinación de las «condiciones de victoria» de los directivos.
- Negociación de las condiciones de «victoria» de los directivos para reunirlos en un conjunto de condiciones victoria-victoria para todos los afectados (incluyendo el equipo del proyecto de software).

E.7. El modelo de desarrollo concurrente.

El modelo de proceso concurrente define una serie de acontecimientos que dispararán transiciones de estado a estado para cada una de las actividades de la ingeniería del software. Por ejemplo, durante las primeras etapas del diseño, no se contempla una inconsistencia del modelo de análisis. Esto genera la corrección del modelo de análisis de sucesos, que disparará la actividad de análisis del estado hecho al estado cambios en espera.

E.8. El modelo de métodos formales

El modelo de métodos formales comprende un conjunto de actividades que conducen a la especificación matemática del software de computadora. Los métodos formales permiten que un ingeniero de software especifique, desarrolle y verifique un sistema basado en computadora aplicando una notación rigurosa y matemática. Algunas organizaciones de desarrollo del software actualmente aplican una variación de este enfoque, llamado ingeniería del software de sala limpia [MIL87, DYE92].

Cuando se utilizan métodos formales durante el desarrollo, proporcionan un mecanismo para eliminar muchos de los problemas que son difíciles de superar con paradigmas de la ingeniería del software. La ambigüedad, lo incompleto y la inconsistencia se descubren y se corrigen más fácilmente; no mediante una revisión a propósito para el caso, sino mediante la aplicación del análisis matemático.

F. Orientación a objetos

La Orientación a Objetos vino a dar respuesta a problemas que surgieron a inicios de los años 1970's causados por la imposibilidad de adaptar los nuevos requisitos con la orientación estructurada.

A inicio de los años 1990's la orientación a objetos se consolidó como una de las mejores maneras para desarrollar software y actualmente la orientación a objetos parece ser el mejor paradigma de desarrollo de software.

Lo cierto es que la orientación a objetos provee una mejor abstracción del mundo real, mejora captura y validación de requisitos, acerca el “espacio del problema” y el “espacio de la solución”, facilita construcción, mantenimiento y reutilización de los sistemas de software.

Un Objeto representa un ítem, unidad o entidad individual e identificable, ya sea real o abstracta, con un papel bien definido en el dominio del problema. [Booch, 1991].

Se define “un objeto como un concepto, abstracción o cosa con límites frescos y significado del problema en mano.” [Rumbaugh et al. 1991]

Una clase es un término general que denota clasificación, es una especificación de estructura (instancia de variables), comportamiento (métodos), y herencia (padres, o estructura y comportamiento recursivo) de los objetos.

Una clase es “un grupo, colección, o tipo marcado por atributos comunes o un atributo común; una división, distinción, o clasificación de un grupo basada en calidad, grado de competencia, o condición”. [Booch, 1991]

La diferencia entre objeto y clase es que un objeto es una entidad concreta que existe en tiempo y espacio, mientras que una clase representa una abstracción, la esencia de un objeto, tal como son. De aquí que un objeto no sea una clase, sin embargo una clase puede ser un objeto.

Existen dos conceptos claves que definen la orientación a objetos: Encapsulación y Herencia.

La encapsulación es una propiedad de los programas para describir la integración completa de la información y sus respectivos procesos. Cada objeto encapsulado, posee dos entidades, la pública y la privada. La entidad pública de un objeto define que información se encuentra disponible y las acciones permitidas sobre esta. La entidad

privada define la información accesible de manera local a nivel de objeto y los procedimientos para cada acción tomada.

La encapsulación es el proceso de esconder todos los detalles de un objeto que no contribuyen a sus características esenciales. [Booch, 1991], y se refiere a los mecanismos que le permiten a cada objeto tener sus propios datos y métodos. La encapsulación, es llamada también “ocultamiento de información”. Mantiene que cada objeto contiene todos los detalles necesarios de implementación, sobre su funcionamiento y oculta todos los detalles internos sobre el manejo de la estructura o la función que realiza. Su propósito es ocultar al exterior los detalles de implementación, de manera que los usuarios sólo vean una interfaz inteligible (la parte pública).

La herencia es una propiedad que permite la descripción genérica de los objetos para luego ser reutilizada. Los objetos se agrupan en clases que poseen una definición común en cuanto a propiedades, atributos y procesos. Las clases de objetos se encuentran ordenadas en jerarquías de relaciones. En las jerarquías, los objetos en posiciones inferiores heredan la información y los procesos de las clases superiores. Esta propiedad provee una clasificación natural para tipos de objetos y permite para los objetos comunes ser explícitamente aprovechados en la modelación y construcción sistemas de objetos. La herencia es la relación entre clases donde una clase es la clase padre (base/superclase/ancestro/etc.). La herencia múltiple ocurre cuando una clase hereda de más de un padre.

El polimorfismo se refiere a la capacidad de tener varios métodos con los mismos nombres y tipos de parámetros que exhiban distintos comportamientos dependiendo del receptor. El concepto de polimorfismo es asegurado a través de la encapsulación y es el beneficio principal de la herencia.

Un objeto tiene siempre un estado, un comportamiento y una identidad.

El *estado* agrupa los valores instantáneos de todos los atributos de un objeto sabiendo que un atributo es una información que cualifica al objeto que la contiene. El estado evoluciona con el tiempo, es variable y puede verse como la consecuencia de sus comportamientos pasados.

El *comportamiento* agrupa todas las competencias de un objeto y describe sus acciones y reacciones. Cada átomo de comportamiento se llama operación. Las operaciones de un objeto se desencadenan a

consecuencia de un estímulo externo, representando en forma de un mensaje enviado por otro objeto.

La *identidad* distingue los objetos de forma no ambigua, independientemente de su estado. Distingue dos objetos en los que todos los valores de atributos son idénticos. La identidad es un concepto, no se representa de manera específica en el modelado. Cada objeto posee una identidad de manera implícita.

La programación orientada a objetos como paradigma es una forma de pensar, una filosofía, de la cual surge una cultura nueva que incorpora técnicas y metodologías diferentes.

La programación orientada a objetos desde el punto de vista computacional es un método de implementación en el cual los programas son organizados como grupos cooperativos de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase, y estas clases son miembros de alguna jerarquía de clases unidas vía relaciones de herencia.

La orientación a objetos, al hacer uso de la abstracción natural y lograr simplificar el entendimiento de los problemas humanos, permite desarrollar aplicaciones sumamente complejas que con otro tipo de metodología sería sumamente difícil. Pero es pertinente aclarar que por el solo hecho de utilizar esta metodología, el problema está resuelto. Por el contrario, una mala aplicación de la metodología orientada a objetos podría resultar en una aplicación con mayores deficiencias que si se hubiese desarrollado con otro tipo de metodología.

G. UML

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh.

Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. En el proceso de creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores.



Figura 8. Logo de UML

Esta notación ha sido ampliamente aceptada debido al prestigio de sus creadores y debido a que incorpora las principales ventajas de cada uno de los métodos particulares en los que se basa: Booch, OMT y OOSE. UML ha puesto fin a las llamadas “guerras de métodos” que se han mantenido a lo largo de los 90, en las que los principales métodos sacaban nuevas versiones que incorporaban las técnicas de los demás. Con UML se fusiona la notación de estas técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos.

El objetivo principal cuando se empezó a gestar UML era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos del mercado. Para ello era necesario definir una notación y semántica común.

Hay que tener en cuenta que el estándar UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación.

Un modelo representa a un sistema software desde una perspectiva específica. Al igual que la planta y el alzado de una figura en dibujo técnico muestran la misma figura vista desde distintos ángulos, cada modelo permite observar un aspecto distinto del sistema.

En UML, un sistema viene representado por cinco vistas diferentes que lo describen desde diferentes perspectivas. Cada vista se representa mediante un conjunto de diagramas. En UML están presentes las siguientes vistas [ALH98]:

- **Vista del usuario:** Representa el sistema (producto) desde la perspectiva de los usuarios (llamados actores en UML). El caso de uso es el enfoque elegido para modelar esta vista. Esta importante representación del análisis, es la que describe un escenario de uso desde la perspectiva del usuario final.
- **Vista estructural:** los datos y la funcionalidad se muestran desde dentro del sistema, es decir, modela la estructura estática (clases, objetos y relaciones). Como en todos los enfoques de análisis, la obtención de requisitos es lo clave.

- **Vista del comportamiento:** esta parte del modelo del análisis representa los aspectos dinámicos o de comportamiento del sistema. También muestra las interacciones o colaboraciones entre los diversos elementos estructurales descritos en las vistas anteriores.
- **Vista de implementación:** los aspectos estructurales y de comportamiento se representan aquí tal y como van a ser implementados.
- **Vista del entorno:** aspectos estructurales y de comportamiento en el que el sistema a implementar se representa.

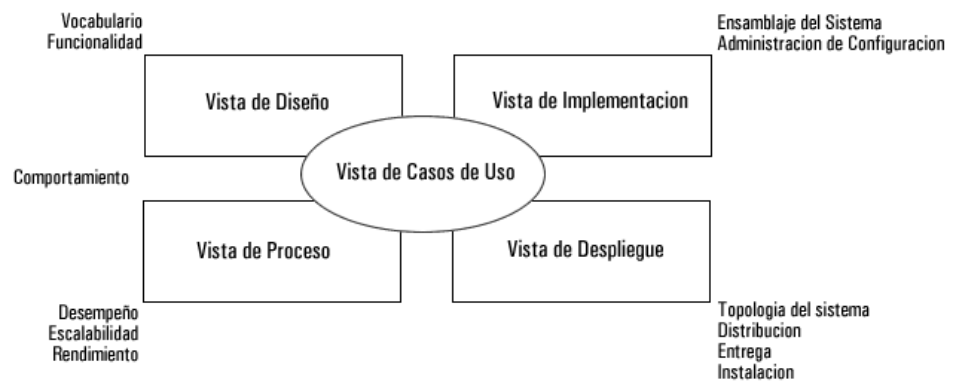


Figura 9. Vistas de UML

G.1. Notación básica de UML

A pesar de que cada diagrama es de gran utilidad en determinados momentos, esto no quiere decir que su espectro de acción se encuentre limitado a ese momento determinado. De manera adicional muchos elementos son comunes a todos los diagramas, a continuación se mostrarán:

- **Notas:** sirven para añadir cualquier tipo de comentario a un diagrama o a un elemento de un diagrama. Es un modo de indicar información en un formato libre, cuando la notación del diagrama en cuestión no permite expresar dicha información de manera adecuada. Una nota se representa como un rectángulo con una esquina doblada con texto en su interior. Pueden aparecer en un diagrama tanto solas como unidas a un elemento por medio de una línea discontinua. Puede contener

restricciones, comentarios, el cuerpo de un procedimiento, etc.

- **Dependencias:** La relación de dependencia entre dos elementos de un diagrama significa que un cambio en el elemento destino puede implicar un cambio en el elemento origen (por tanto, si cambia el elemento destino habría que revisar el elemento origen). Una dependencia se representa por medio de una línea de trazo discontinuo entre los dos elementos con una flecha en su extremo. El elemento dependiente es el origen de la flecha y el elemento del que depende es el destino (junto a él está la flecha).

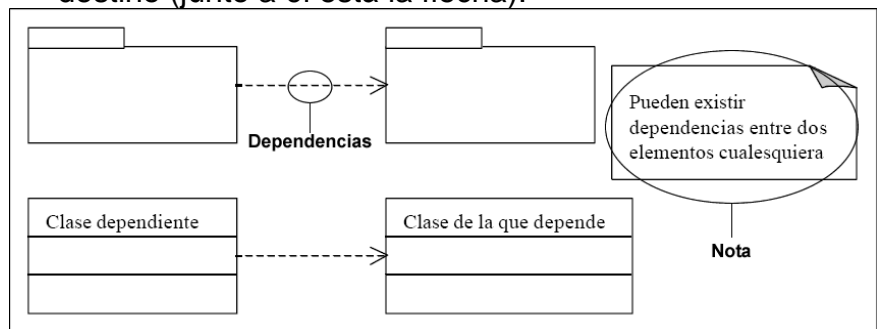


Figura 10. Notación básica de UML

G.2. Diagramas de UML

Los modelos de UML se dividen en diagramas estáticos y dinámicos, en dependencia de los aspectos que se deseen representar. Los diagramas son los siguientes:

a) Diagrama de Clases.

Este diagrama, es el indispensable para el análisis y diseño. En este diagrama es donde se definen las Clases, las relaciones entre ellas, ya sean de dependencia o de generalización y especialización.

En este diagrama las clases se representan mediante una caja subdividida en tres partes: En la superior se muestra el nombre de la clase, en la media los atributos y en la inferior las operaciones.

En este diagrama también se presentan las asociaciones entre las clases, la multiplicidad y los roles de las relaciones.



Figura 11. Diagrama de Clases

b) Diagrama de Objetos

En este diagrama se modelan las instancias de las clases del diagrama de clases. Este diagrama utiliza la misma notación y relaciones que el diagrama de clases, y muestra un grupo de objetos y sus relaciones.

Los diagramas de objetos representan una fotografía de las instancias de las clases encontradas en los diagramas de clases.

Una instancia es la primera aparición de un objeto. Desde el enfoque de programación, es reservar memoria.

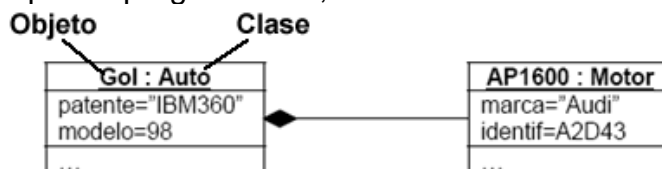


Figura 12. Diagrama de Objetos

c) Diagrama de Casos de Uso.

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

Los elementos que pueden aparecer en un Diagrama de Casos de Uso son: actores, casos de uso y relaciones entre casos de uso.

Un actor es una entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas

como para otro tipo de actores (otros sistemas, sensores, etc.).

Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.

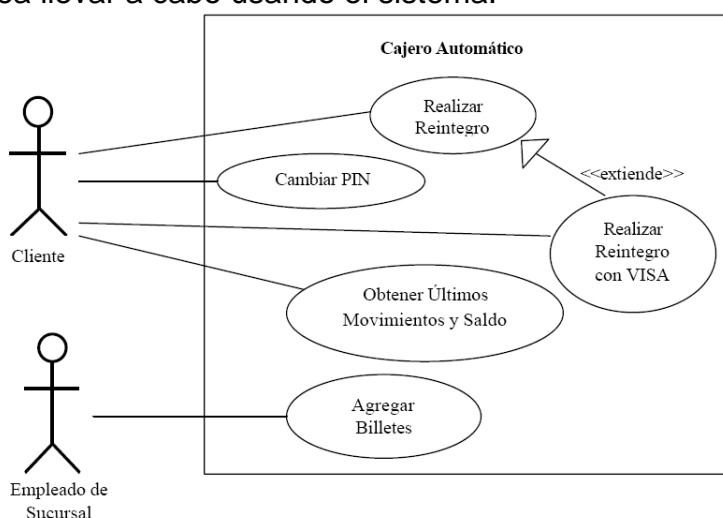


Figura 13. Diagrama de Casos de Uso

d) Diagrama de Componentes.

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes.

Para todo sistema OO se han de construir una serie de diagramas que modelan tanto la parte estática (diagrama de clases), como dinámica (diagramas de secuencia, colaboración, estados y de actividades), pero llegado el momento todo esto se debe materializar en un sistema implementado que utilizará partes ya implementadas de otros sistemas, todo esto es lo que pretendemos modelar con los diagramas de componentes.

Los componentes pertenecen al mundo físico, es decir, representan un bloque de construcción al modelar aspectos físicos de un sistema.

Una característica básica de un componente es que:

“debe definir una abstracción precisa con una interfaz bien definida, y permitiendo reemplazar fácilmente los componentes más viejos con otros más nuevos y compatibles.”

En UML todos los elementos físicos se modelan como componentes.

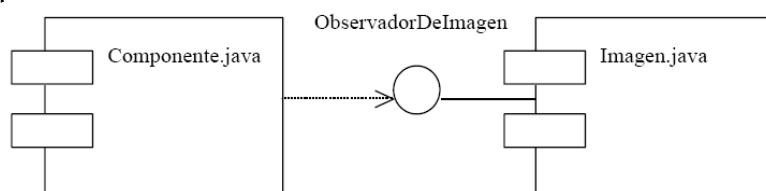


Figura 14. Diagrama de Componentes

e) Diagrama de Secuencia.

Un diagrama de Secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.

El eje vertical representa el tiempo, y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba abajo.

Se pueden colocar etiquetas (como restricciones de tiempo, descripciones de acciones, etc.) bien en el margen izquierdo o bien junto a las transiciones o activaciones a las que se refieren.

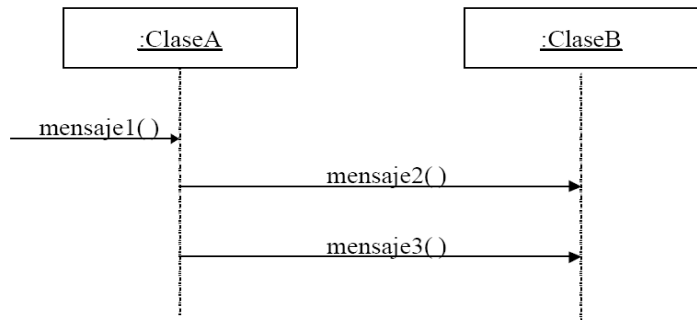


Figura 15. Diagrama de Secuencia

f) Diagrama de Colaboración.

Un Diagrama de Colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos (en cuanto a la interacción se refiere). A diferencia de los Diagramas de Secuencia, los Diagramas de Colaboración muestran las relaciones entre los roles de los objetos. La secuencia de los mensajes y los flujos de ejecución concurrentes deben determinarse explícitamente mediante números de secuencia.

En cuanto a la representación, un Diagrama de Colaboración muestra a una serie de objetos con los enlaces entre los mismos, y con los mensajes que se intercambian dichos objetos. Los mensajes son flechas que van junto al enlace por el que “circulan”, y con el nombre del mensaje y los parámetros (si los tiene) entre paréntesis.

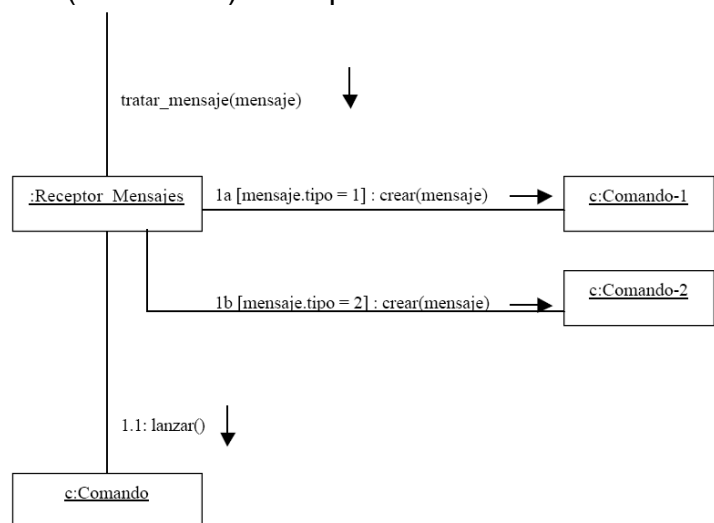


Figura 16. Diagrama de Colaboración

g) Diagrama de Actividades.

El Diagrama de Actividades Muestra como se construyen los diferentes flujos de trabajo o los procesos dentro de un sistema. Es una especialización del Diagrama de Estados, que se utiliza para especificar: un método, un caso de uso o un proceso de negocios.

En este diagrama las actividades se enlazan por transiciones automáticas. Cuando una actividad termina se desencadena el paso a la siguiente actividad.

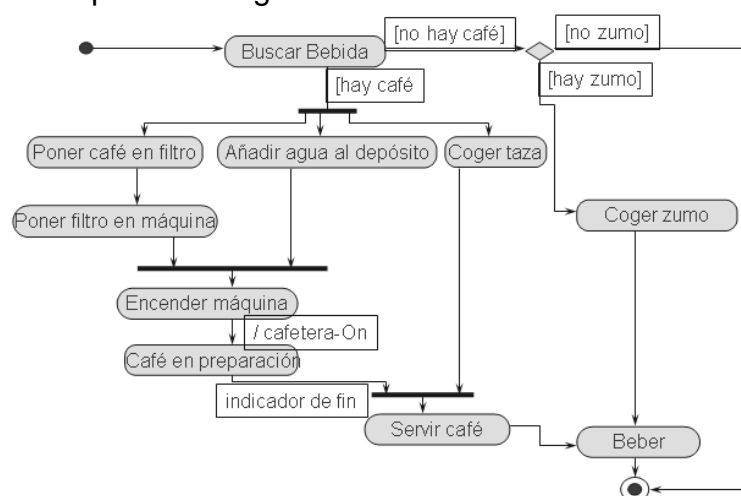


Figura 17. Diagrama de Actividades

h) Diagrama de Estados.

Un Diagrama de Estados muestra la secuencia de estados por los que pasa un caso de uso o un objeto a lo largo de su vida, indicando qué eventos hacen que se pase de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera.

Un diagrama de estados puede representar ciclos continuos o bien una vida finita, en la que hay un estado inicial de creación y un estado final de destrucción (del caso de uso o del objeto). El estado inicial se muestra como un círculo sólido y el estado final como un círculo sólido rodeado de otro círculo. En realidad, los estados inicial y final son pseudoestados, pues un objeto no puede “estar” en esos estados, pero nos sirven para saber cuáles son las transiciones inicial(es) y final(es).

En cuanto a la representación, un diagrama de estados es un grafo cuyos nodos son estados y cuyos arcos dirigidos son transiciones etiquetadas con los nombres de los eventos.

Un estado se representa como una caja redondeada con el nombre del estado en su interior. Una transición se representa como una flecha desde el estado origen al estado destino.

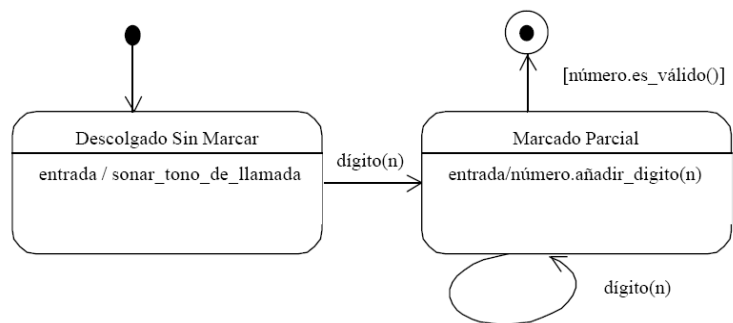


Figura 18. Diagrama de Estados

i) Diagrama de Despliegue.

Los Diagramas de Despliegue muestran la relación que habrá entre los componentes de un sistema y los equipos disponibles en la organización. En el caso de las aplicaciones distribuidas o de múltiples capas, estos diagramas permiten ver la manera en que los componentes estarán distribuidos en los equipos de la red.

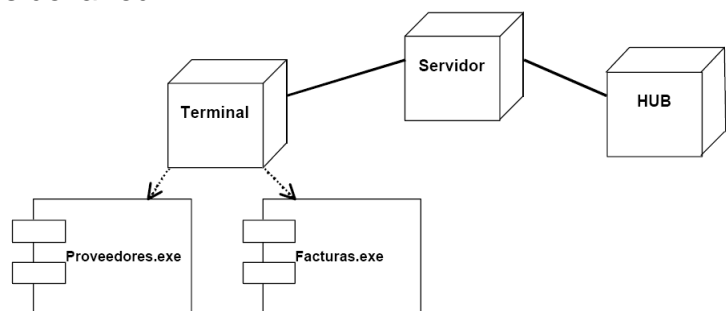


Figura 19. Diagrama de Despliegue

IV. HIPÓTESIS

La aplicación del paradigma orientado a objetos, UML y la plataforma Microsoft .Net junto a buenas técnicas de análisis y diseño de sistemas, permitirán automatizar las actividades de facturación, actualización de inventario y control de vencimientos de FarmaPlus.

V. DISEÑO METODOLÓGICO

A. Tipo de estudio

La investigación desarrollada es de tipo descriptiva/correlacional ya que describe una aplicación automatizada y analiza el desempeño de la misma. Este análisis se realiza con el objetivo de comprobar la manera en que el adecuado y natural desarrollo de una aplicación puede brindar mejores resultados que los brindados por un desarrollo sin análisis y diseño.

B. Tipo de diseño

El diseño de la investigación desarrollada es no experimental, porque las variables no requieren manipulación directa y se desarrolló en un ambiente controlado.

C. Universo y muestra

El universo disponible para la investigación se encuentra conformado por las aproximadamente 2000 farmacias existentes en Nicaragua.

La muestra representativa es no probabilística y se encuentra conformada por una sola organización. El muestreo realizado se seleccionó por conveniencia debido a que la aplicación a desarrollar será única y adecuada a la organización.

D. Fuentes de información

Fuentes Primarias: Personal de la farmacia.
Administrador de la farmacia.
Tutor.

Fuentes Secundarias: Libros de texto.
Trabajos documentales sobre desarrollo de aplicaciones.

E. Técnicas para la recopilación de información

En la investigación, se han utilizado y se utilizarán las siguientes técnicas de recopilación de datos y/o información:

Investigación documental: la principal fuente de información teórica sobre el tema proviene y provendrá de documentos y textos sobre ingeniería del software, UML, Microsoft .NET, desarrollo de aplicaciones en n-capas, tendencias tecnológicas, tecnologías emergentes, entre otros.

Observación no participativa y participativa: Inicialmente se observó de manera no participativa el desenvolvimiento del personal en el sistema actual. Tras la observación no participativa se incursionó en observación participativa para profundizar en el funcionamiento del sistema actual.

Entrevistas con expertos: A medida que el trabajo se desarrolló, se llevaron a cabo reuniones con expertos, para obtener diversos puntos de vistas.

F. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Se llevó a cabo un tratamiento de los datos obtenidos en las reuniones con el personal de la farmacia y con los expertos en el área de análisis y diseño de sistemas y en la operación de la farmacia. Estos datos fueron procesados y adecuados al contexto de la investigación. En el caso de la información del personal, esta sirvió para reconocer las fortalezas y debilidades del sistema actual. Con la información obtenida de los expertos, se complementó la información relativa al análisis y diseño de sistema y al funcionamiento de la farmacia, obtenida por medio del análisis documental.

G. Operacionalización de variables

Tipo	Variable	Definición	Sub-variables	Indicador	Valor	Escala
Independiente	Diseño de un sistema computarizado.	Técnicas y herramientas que permiten mejorar el análisis y diseño de sistemas automatizados.	Arquitectura del sistema	Estaciones de trabajo para diseño	Cantidad	Cuantitativa
				Existencia de red	Ausente / Parcial / Completa	Cualitativa
			Actividades a modelar	Cantidad	Unidades	Cuantitativa
				Integración	Alta / Media / Baja	Cuantitativa
				Eficiencia	Alta / Media / Baja	Cualitativa
			Disponibilidad de equipos	Cantidad existente / deseada	Unidades	Cuantitativa
				Horas de uso por equipo	Horas por día	Cuantitativa
				Características físicas	Insuficientes / Suficientes	Cualitativa
			Capacidad de expansión del negocio	Probabilidad de nueva sucursal	Alta / Media / Baja	Cualitativa
				Integración entre sucursales	Alta / Media / Baja	Cualitativa
Dependiente	Automatización de las actividades.	Abstracción y modelación de las actividades de la vida real en un sistema computarizado.	Personal involucrado	Cantidad	Cantidad	Cuantitativa
				Preparación	Alta / Media / Baja	Cualitativa
				Funciones que desempeña	Sencillas / Complejas / Pocas / Varias	Cualitativa
			Rutinas definidas	Existencia de diagramas de rutinas	Existente / No existente	Cualitativa
				Existencia de manual de procedimientos	Existente / No existente	Cualitativa
			Organización	Existencia de estructura	Existente / No existente	Cualitativa
				Tipo de comunicación	Formal /informal	Cualitativa

Tipo	Variable	Definición	Sub-variables	Indicador	Valor	Escala
Dependiente	Requerimientos del sistema.	Proceso por medio del cual se definen el alcance del sistema y lo que el usuario demanda.	Provisión de información	Informes deseados	Unidades	Cuantitativa
				Complejidad de la información	Sencilla / Compleja	Cualitativa
				Cumplimiento de necesidades	Existente / No existente	Cualitativa
			Implantación del sistema	Puntos de implantación	Cantidad	Cuantitativa
			Entorno de trabajo	Tipo de entorno que se utilizará	Aplicación Web o de escritorio	Cualitativa
Dependiente	Validación del funcionamiento del sistema	Serie de pruebas que se realizan para verificar el cumplimiento de los requerimientos de usuario	Eficiencia en el desempeño	Simplificación de tareas	Alta / Media / Baja	Cualitativa
				Cantidad de errores	Cantidad	Cuantitativa
			Integración modular	Nivel de integración	Alta / Media / Baja	Cualitativa
				Congruencia de información	Alta / Media / Baja	Cualitativa

VI. RESULTADOS

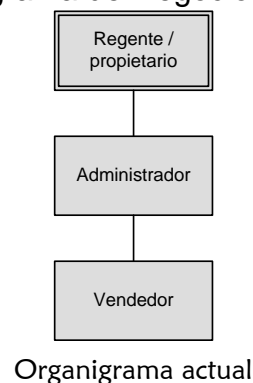
Para desarrollar la presente investigación y cumplir con los objetivos planteados se llevaron a cabo una serie de actividades acompañadas de los instrumentos de recopilación de información. A continuación se presentarán los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos.

A. Objetivo 1: Evaluar el actual sistema automatizado de FarmaPlus, para identificar las fortalezas y debilidades que posee.

Para completar el siguiente objetivo se realizó una entrevista a la dirección de FarmaPlus y una visita para observar de manera no participativa y luego participativa, el desempeño del sistema y la forma en que los usuarios interactúan con el mismo. *Para mayor nivel de detalle, revisar Anexo C: Instrumentos de investigación.*

La farmacia es una organización de mediana antigüedad, ya que está por cumplir 2 años y medios de existencia. Debido a un cambio de administración en diciembre del 2005, algunos aspectos de la estructura organizacional y otras formalizaciones pertinentes se encuentran pendientes.

La estructura organizacional pronto será modificada porque se realizarán unas ampliaciones de negocio en un periodo no mayor a un año y medio, por el momento el organigrama del negocio es el siguiente:



Fuente: Elaboración propia

En diciembre del 2005, con la nueva administración del negocio, se adquirió un sistema computacional que contempla las actividades de facturación

y actualización de inventario. No existe un manual del usuario que sirva de recurso de auxilio cuando se presentan problemas.

Las tres personas hacen uso del sistema para llevar a cabo sus correspondientes actividades. Cabe destacar que dos de los tres usuarios poseen formación académica profesional mientras que el otro usuario es bachiller. El sistema es monousuario y esto obliga a que el mismo entorno de trabajo sea utilizado por el personal. No se hace uso de contraseña o cualquier otro método para limitar el uso del sistema.

En diciembre del 2005, con la adquisición del sistema, el personal recibió una capacitación poco profunda que no ha sido continua a pesar de las modificaciones que se le han realizado a la aplicación.

El actual sistema opera en ambiente gráfico en Windows y con el siguiente diagrama se resume la disposición del mismo, la cantidad de equipos, la existencia de red y conexión a Internet:

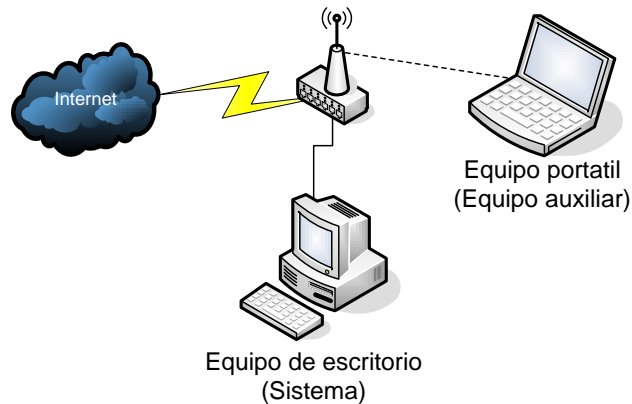


Diagrama de red actual

Fuente: Elaboración propia

El equipo de FarmaPlus presenta las siguientes características:

Tabla de características de los equipos

Procesador	Memoria	Disco duro	Sistema operativo	Tiempo encendido	Tiempo de trabajo	Licencias presentes
AMD Athlon XP 1800+	512 MB	40 GB	Windows XP	11 horas al día	8 horas al día	Sistema operativo

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el sistema permite la eliminación de información de una manera muy sencilla e insegura, los datos y la aplicación en sí son respaldados de manera manual y completa, todos los sábados al cerrar operaciones.

A continuación se listan de manera puntual las fortalezas y debilidades presentes en el sistema:

Fortalezas

- Automatización de la actividad de facturación y control de inventario.
- Emisión de informes de ventas por día.
- Actualización de inventario al facturar y/o adquirir un producto.
- Ambiente gráfico de trabajo.
- Capacidad de realizar respaldos de la información.
- Disponibilidad de existencias, costos, laboratorio fabricante, descuento, precio de venta, distribuidora y nombre genérico de un producto.
- La interfaz de usuario para presentar la factura es sencilla en cuanto al manejo de los detalles y muy similar a la factura real.
- Capacidad de incluir nombre, prescriptor y tipo de pago en la factura.
- Manejo automatizado de la factura de compra.
- Capacidad de imprimir facturas e informes ya desarrollados.
- Disponibilidad de menú al iniciar la aplicación.

Debilidades

- Ocurrencia de errores inesperados.
- Inexistencia de control de acceso para los usuarios.
- Capacidad de eliminar información crucial y en el peor de los casos, la aplicación completa.
- Falta de exactitud en las existencias de los productos.
- Manejo inadecuado de las fechas de vencimiento de los productos.
- Ausencia de manual de usuario.
- Realización de tareas innecesarias.
- Disposición inadecuada de los botones dentro de los formularios.

- El código fuente de la aplicación, la interfaz de usuario y los datos operan como una sola entidad, facilitando así la eliminación o modificación del código fuente.
- Ausencia de soporte técnico para el manejo de la aplicación.
- Los respaldos de la información se realizan de manera manual.
- Inexistencia de restricciones para manipular la información.
- Posibilidad de crear registros nulos.
- Inexistencia de confidencialidad.
- Campos no validados.
- Poca capacitación a los usuarios.
- Modificaciones constantes a la aplicación.

Después de ver la lista de fortalezas y debilidades del sistema, es notorio que el análisis y diseño del mismo no fueron realizados de la mejor manera. Por tal razón se realizará el análisis y diseño para el nuevo sistema.

B. Objetivo 2: Identificar los requerimientos del sistema para poder llevar a cabo el desarrollo de una aplicación adecuada.

Las entrevistas con el personal y la observación del sistema, permitieron obtener los requerimientos (necesidades) de los usuarios. A continuación se listan los requerimientos obtenidos:

Este objetivo permite conocer cuáles son las necesidades de información que los usuarios de FarmaPlus presentan y como les gustaría que el sistema funcionara.

Tras realizar observación participativa y no participativa y de tener una reunión con la regente de la farmacia y el administrador, se obtuvieron los siguientes requerimientos:

- Cuando se seleccione un producto el sistema debe mostrar la existencia del mismo, la localización dentro de la farmacia, el precio antes de descuento, el porcentaje de descuento, el precio descontado y si el producto es gravado o no.
- Cuando se consulte un producto y no haya en existencia, debe existir la opción de registrar la demanda insatisfecha.

- Cuando un cliente realiza una compra, se debe generar e imprimir una factura que contenga la fecha, la hora, el nombre del cliente, el nombre del vendedor, el nombre del producto, la cantidad del producto, el precio unitario, el precio total, el descuento, el impuesto, el monto total de la factura e información variante tal como agradecimientos, promociones o el lema.
- Las existencias de productos deben actualizarse en incremento o descenso según se introduzca una compra de producto o una facturación, respectivamente.
- Las búsquedas de medicamentos deben poder realizarse por nombre de producto, nombre genérico, laboratorio o presentación.
- El sistema debe solicitar confirmación para los cambios que afecten el inventario.
- El papel para la impresión de las facturas debe poseer la factura original y una copia.
- Si el papel para la impresión de la factura solamente permite imprimir la factura original, la factura de crédito se imprime automáticamente dos veces.
- Al finalizar cada turno de trabajo se debe realizar un informe de arqueo de caja para cotejar el monto de las ventas durante el turno y el efectivo en la caja.
- Las facturas de venta deben ser clasificadas en: facturas de contado y facturas de crédito.
- El sistema debe notificar cuando un producto alcance el nivel mínimo de reorden para que se realice un nuevo pedido.
- El sistema debe llevar estricto control de las fechas de vencimiento ya que cada distribuidora posee reglas específicas para la devolución de los productos de cada laboratorio.
- Mensualmente se debe generar un informe que permita saber que productos deben ser retirados del inventario y ser devueltos a las distribuidoras. Este informe debe contener el nombre del producto, el lote y la distribuidora.
- Los productos devueltos o perdidos por vencimiento deben descontarse del inventario.

- Los productos deben poder marcarse como ceros nacionales o discontinuados.
- Los precios de lotes completos de productos deben poder ser actualizados en el momento que sea necesario.
- El sistema debe limitar el acceso a la información en dependencia del nivel del usuario autenticado.
- Cada usuario debe poseer una identidad para ser autenticado al hacer uso del sistema.
- Debido a los planes de crecimiento de la farmacia, el sistema debe ser capaz de operar de manera descentralizada en las diferentes sucursales.
- Se desea que las existencias de un producto puedan ser verificadas independientemente de la sucursal en la que se encuentren.
- El sistema debe ser capaz de trabajar con los códigos de barra de los productos.
- El sistema debe disponer de manual de usuario.
- Las tareas deben ser lo más simple posible.
- El sistema debe ser capaz de poseer más de un punto de facturación por sucursal.
- No se deben crear registros nulos.
- Los datos deben ser validados al momento de ser ingresados por el usuario (que en el nombre del producto no vaya el código de barras).
- Solo el administrador de la aplicación podrá borrar, modificar o anular información.
- Los usuarios deben recibir capacitación acerca del uso de la aplicación.
- El ambiente de trabajo del sistema debe ser gráfico.
- El sistema debe poseer un menú de inicio que indique las opciones disponibles en dependencia del rol de usuario autenticado.
- Los informes que se necesitan son:
 - Factura de venta.
 - Informe de facturación por turno conteniendo ingresos de contado y de crédito.
 - Informe de medicamentos a devolver.
 - Inventario actual.

- Informe de demanda insatisfecha.
- Informe de medicamentos devueltos.
- Medicamentos que son ceros nacionales.

Los requerimientos planteados por los usuarios son sumamente lógicos y sencillos. La mayor parte de los problemas que se experimentan con la aplicación actual se deben a deficiencias presentadas al momento recopilar los requerimientos del sistema.

C. Objetivo 3: Analizar y diseñar el nuevo sistema, aplicando la metodología, las herramientas y la tecnología más adecuada para obtener los resultados demandados.

El análisis y diseño del nuevo sistema FPAuto detallan las actividades y el orden de las mismas para obtener los mejores resultados en cuanto al funcionamiento del sistema se refiere.

Al hacer uso de UML, RUP, Microsoft Visio y Rational Rose los resultados del análisis y diseño permiten tener una visión adecuada de lo que hará el sistema FPAuto.

Los casos de uso y los respectivos diagramas permiten visualizar la forma en que los actores y el sistema se comunican. La forma en que el sistema funciona también se encuentra ilustrado en este apartado. Los diagramas de secuencia permiten ver como los componentes del sistema se comunican entre si, tomando en cuenta la temporización. El diseño de las interfaces permite ilustrar como debe ser el sistema. El manual del usuario brinda una descripción de las acciones que realizan los diferentes componentes de la interfaz del sistema

C.1. Casos de uso

Facturación

1. Breve descripción

Permite facturar los artículos demandados por un cliente, establecer el tipo de factura, agregar productos a la lista de demanda insatisfecha y

mantener actualizado el inventario. El proceso de facturación y las actividades complementarias serán descritos en este caso de uso, dando así lugar a operaciones amplias y flexibles.

En la actividad de facturación se pueden crear, modificar, anular y revisar facturas y se pueden agregar productos a la lista de demanda insatisfecha. La actualización del inventario es automática. En dependencia del rol del usuario, las actividades estarán disponibles; el administrador es el único facultado para crear, modificar, anular y revisar las facturas, además de agregar productos a la lista de demanda insatisfecha, mientras que los usuarios estándares solamente pueden crear y revisar las facturas y agregar productos a la lista de demanda insatisfecha.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo básico

2.1.1 El usuario selecciona la opción Facturación del menú de inicio.

2.1.2 El sistema presenta el formulario de facturación con el respectivo subformulario de detalle de facturación. En el formulario el usuario selecciona el tipo de factura (contado o crédito) y la forma de pago (efectivo, tarjeta).

2.1.3 El sistema, también, ofrece las opciones de Crear, Revisar, Imprimir, Modificar, Anular y Guardar una factura siempre que el rol del usuario conectado permita las acciones mencionadas.

2.1.4 Cuando sistema abre el nuevo formulario, los campos se encuentran listos para ser llenados.

2.1.5 El sistema solicita los datos de la nueva factura a realizar:

2.1.5.1 Tipo de factura: El sistema solicita la información del tipo de factura, ya sea factura de crédito o factura de contado.

2.1.5.2 Detalle de la factura: En el subformulario de facturación el sistema solicita la siguiente información: código de barra, nombre del producto, cantidad, descuento, precio de venta.

2.1.5.2.1 Código de barra: Es el código asignado por un fabricante a su producto. Es numérico y en el formato regional se utilizan hasta 13 dígitos. Este espacio es un cuadro de texto

simple y es llenado de manera semi-automatizada al hacer uso de un lector de código de barras.

2.1.5.2.2 Nombre del producto: Es el nombre de venta del producto, la forma en que se identifica el producto que el cliente solicita. Es un nombre predefinido y que se desprende un combo box. Este nombre se extrae del catalogo general de productos.

2.1.5.2.3 Cantidad: Es el número de artículos que el cliente llevará y que por ende se facturarán.

2.1.5.2.4 Descuento: Es el porcentaje de descuento que se le aplica a un articulo, para reducir su precio de venta original o recomendado por el fabricante. Es un dato numérico.

2.1.5.2.5 Precio de venta: Es el producto del precio unitario de venta y la cantidad de productos a llevar por el cliente. Este precio ya lleva el descuento aplicado.

2.1.6 Por cada artículo que se agrega a la factura, el sistema calcula automáticamente el subtotal, el descuento, el impuesto y el total de la factura.

2.1.7 Forma de pago: El sistema permite definir la forma de pago empleada por el cliente. Con base en la forma de pago el sistema habilita los cuadros de textos para calcular el cambio o los deja deshabilitados. El pago del cliente es ingresado en el sistema y este calcula el cambio a entregar.

2.1.8 El usuario presiona el botón de guardado: que se encarga de realizar los cambios en el inventario y registrar todos los datos de la factura en las respectivas tablas de la base de datos.

2.1.9 El sistema actualiza inmediatamente el inventario y pregunta al usuario si desea imprimir una factura que contiene: la fecha, la hora, [el nombre del cliente], el nombre de usuario, el nombre del producto, la cantidad del producto, el precio unitario, el descuento, el precio final ($= \text{cantidad} * (\text{precio unitario} - \text{descuento})$), el subtotal, [el impuesto], el monto total de la factura e información adicional.

2.2 Flujos Alternos

2.2.1 Modificar Factura: Esta opción permite modificar una factura que ya haya sido elaborada. Este caso puede ser necesario cuando

un cliente regresa con un producto que compró por error o cuando sucede algún tipo de error y la factura ya fue elaborada.

2.2.1.1 Cuando sea necesario modificar una factura, el usuario ubica la factura necesaria (haciendo uso del número de factura para facilitar la acción) y selecciona Modificar Factura (el usuario debe tener un rol que permita la acción Modificar Factura).

2.2.1.2 El sistema verifica que la factura ya haya sido totalizada y que una nueva factura haya sido creada.

2.2.1.3 Si la factura cumple con las condiciones anteriores, entonces el sistema habilita los campos de la factura y permite editar los existentes.

2.2.1.4 El usuario realiza las modificaciones deseadas y al cerrar el formulario o buscar una nueva factura, el sistema solicita confirmación para guardar los cambios y actualizar el inventario.

2.2.1.5 El sistema valida los datos introducidos para verificar que sean correctos. En caso de algún error en los datos se manda el mensaje que corresponda al usuario, si no, se actualiza el registro correspondiente con los datos entrados por el usuario. En caso de haber agregado productos entonces se agrega en la base de datos el registro correspondiente con los datos entrados por el usuario. Así también, en caso de haber eliminado algún registro se elimina físicamente el registro correspondiente.

2.2.2 Anular Factura: Esta opción permite anular una factura, es decir el número de factura, los registros correspondientes al detalle y reintegra al inventario los productos contenidos en la factura. Esta opción se podrá ejecutar cuando la factura haya sido totalizada y una nueva factura haya sido creada.

2.2.2.1 Cuando sea necesario anular una factura, el usuario ubica la factura necesaria (haciendo uso del número de factura para facilitar la acción) y selecciona Anular Factura (el usuario debe tener un rol que permita la acción Anular Factura).

2.2.2.2 Cuando el usuario cierre el formulario o cambie de factura, el sistema solicita confirmación al usuario para anular la factura seleccionada y le advierte que todos los registros de la factura serán deshabilitados.

2.2.2.2.1 El usuario no confirma: El sistema no realiza la acción de anular.

2.2.3 Revisar factura: Esta opción permite revisar las facturas y de esta manera poder llevar un mejor control de las actividades de la farmacia.

2.2.3.1 El usuario puede hacer uso de la ventana de búsqueda para ubicar las facturas que desee y puede hacer uso de las flechas direccionales para navegar las facturas una a una.

2.2.3.2 Con esta operación, solamente se revisan y se ubican las facturas que se deseen. Las operaciones de modificar y anular, hacen uso de esta operación.

2.2.4 Agregar a lista de demanda insatisfecha: Cuando un producto solicitado por un cliente no ha sido encontrado o está agotado, el usuario tiene la opción de agregar un artículo a la lista de demanda insatisfecha.

2.2.4.1 El usuario realiza una búsqueda en el sistema, de un artículo solicitado por un cliente.

2.2.4.2 Cuando el producto no se encuentra disponible, el usuario tiene la opción de agregarlo a la lista de demanda insatisfecha haciendo clic en el botón de “Demanda insatisfecha”.

2.2.4.3 Al hacer clic en el botón de “Demanda insatisfecha”, el sistema abrirá un nuevo formulario en el que se puede ingresar el nombre del producto no ofertado y la cantidad de producto solicitada.

2.2.4.4 Una vez ingresada la información del producto en la lista de demanda insatisfecha, el sistema toma la fecha del mismo equipo y crea un registro en la lista de demanda insatisfecha.

2.2.4.5 Al hacer clic en agregar el sistema actualiza la lista.

2.2.5 Consulta catálogo global: Cuando el usuario desea consultar algún detalle de un producto puede hacer uso del catálogo global. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia.

2.2.5.1 Cuando el usuario desea consultar información sobre algún producto (ya sea ubicación dentro de la farmacia, distribuidora,

principios activos, laboratorio fabricante, existencias, etc.), puede hacer clic en el botón “Catálogo global”.

2.2.5.2 Al hacer clic, el sistema abre un nuevo formulario matricial en el cual se lista la siguiente información: nombre del producto, principios activos, fabricante, distribuidora, ubicación en la farmacia, existencia, unidad de medida y/o presentación y precio de venta. La descripción de cada campo es la siguiente:

2.2.5.2.1 Nombre del producto: Es el nombre de venta del producto, la forma en que se identifica el producto que el cliente solicita. Es un nombre predefinido.

2.2.5.2.2 Principios activos: Los medicamentos están compuestos de sustancias llamadas principios activos. En algunas ocasiones los medicamentos tienen más de tres principios activos y en dependencia del laboratorio al que pertenezcan varían de nombre. Este campo es sumamente importante para poder ofrecer medicamentos alternativos o poder ofrecer medicamentos de marca, según sea el caso.

2.2.5.2.3 Fabricante: Es el nombre de la casa comercial o laboratorio que fabrica el producto en cuestión.

2.2.5.2.4 Distribuidora: Es el nombre de la empresa que se encarga de comercializar el producto en Nicaragua. Este campo permite ubicar al proveedor de un medicamento determinado y en algunos casos conocer el porque de la inexistencia de un producto.

2.2.5.2.5 Ubicación en la farmacia: Es el código que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia. Es un código que obedece a una política de ubicación del negocio.

2.2.5.2.6 Existencia: Es el número de artículos que se encuentran disponibles en la farmacia.

2.2.5.2.7 Presentación: Es el campo que permite describir un producto ya que el mismo producto puede obtenerse en diferentes presentaciones. Por ejemplo: una coca cola puede presentarse en botellas de 12 onzas, botellas de 1 litro, botellas de litro y medio, botellas de 2 litros, etc.

2.2.5.2.8 Precio de venta: Es el precio unitario de venta según la presentación del producto.

2.2.5.3 La información presente en este formulario no puede ser modificada desde esta instancia, solamente puede ser ordenada en función de lo que se necesita, por ejemplo: los medicamentos de un laboratorio específico, las presentaciones, los principios activos y los nombres de los productos.

2.2.5.4 Al cerrar el formulario, el sistema no realiza ninguna operación de actualización del inventario.

Control de acceso a la información y las operaciones del sistema.

3. Breve descripción

Este caso de uso permite definir la forma en que los usuarios se autentican al iniciar a utilizar el sistema. El proceso de autenticación de usuario y la forma en que las opciones se activan y desactivan en función del usuario conectado, serán descritas en esta sección.

Cuando un usuario inicio FPAuto, lo que debe hacer antes de empezar a utilizar las funciones disponibles, es iniciar sesión. Al hacer inicio de sesión se obtiene la información relativa a los permisos del usuario y de esta manera se activan las operaciones correspondientes. Mientras el usuario administrador puede facturar, generar informes de arqueos de caja, crear nuevos usuarios y establecer el rol que desempeñarán, administrar el inventario según sea necesario, administrar la lista de demanda insatisfecha ya sea en descarga o en alimentación de la misma y definir la información que irá en la parte baja de la factura; el usuario estándar puede facturar y alimentar la lista de demanda insatisfecha.

4. Flujo de eventos

4.1 Flujo básico

4.1.1 El usuario hace inicio de sesión como usuario estándar.

4.1.2 Al hacer clic en el botón de “Iniciar sesión” el sistema se conecta a la base de datos y activa las opciones correspondientes al rol del usuario.

4.1.3 Las opciones activas son las de Facturación, Cerrar sesión y salir de FPAuto. Las actividades realizadas por el sistema son las siguientes:

4.1.3.1 Facturación: El sistema abre el formulario de facturación con una factura limpia y lista para llenar. Habilita las opciones de: Nueva factura, Imprimir factura, Catálogo global, Demanda insatisfecha, los botones de navegación y revisión de facturas y el presenta el botón de Guardar (deshabilitado).

Las actividades realizadas en cada operación de Facturación están descritas en el caso de uso de Facturación.

4.1.3.2 Cerrar sesión: El sistema ofrece la opción de cerrar la conexión con la base de datos y de esta manera retorna al inicio de la aplicación, en donde se introducen el nombre de usuario y la contraseña. Esta opción es necesaria cuando haya que cambiar de usuario o cuando es necesario realizar operaciones adicionales que el rol del usuario no permite.

4.1.3.3 Salir de FPAuto: Esta opción cierra la conexión con la base de datos y finaliza a FPAuto, liberando la memoria de la computadora.

4.2 Flujos Alternos

4.2.1 El usuario hace inicio de sesión como administrador.

4.2.2 Al hacer clic en el botón de “Iniciar sesión” el sistema se conecta a la base de datos y activa las opciones correspondientes al rol del usuario.

4.2.3 Las opciones activas son las de Facturación, Control de inventario y vencimientos, Manejar cuentas de usuario, Cerrar sesión, Generar informe de arqueo de caja y la de salir de FPAuto. Las actividades realizadas por el sistema son las siguientes:

4.2.3.1 Facturación: El sistema abre el formulario de facturación con una factura limpia y lista para llenar. Habilita las opciones de: Nueva factura, Imprimir factura, Catálogo global, Demanda insatisfecha, los botones de navegación y revisión de facturas y el presenta el botón de Guardar (deshabilitado).

Las actividades realizadas en cada operación de Facturación están descritas en el caso de uso de Facturación.

4.2.3.2 Control de inventario y vencimientos: El sistema abre un nuevo menú en el que se pueden seleccionar las operaciones de: ingresar adquisiciones de productos, devolver productos, actualizar los precios de cada uno o varios de los productos, verificar el inventario actual, marcar productos como cero nacional o como discontinuados, verificar la lista de vencimientos, agregar y eliminar productos en el inventario, descontar los productos perdidos por vencimiento y manejar lista de demanda insatisfecha. A continuación se explica cada una de las operaciones:

4.2.3.2.1 Ingresar adquisiciones de productos: Cuando se realiza una adquisición de productos, el inventario debe ser actualizado en incremento y una serie de datos deben ser ingresados para que la información brindada, luego, sea adecuada y exacta.

4.2.3.2.2 Devolver productos: Cuando un producto llega a cumplir con las políticas de devolución manejadas por las distribuidoras nacionales, debe ser devuelto y descontado del inventario. El manejo de las notas de crédito o cambios son actividades de las cuales la administración se hará cargo.

4.2.3.2.3 Actualizar precios de los productos: Cada cierto tiempo, los costos y por ende los precios de los productos deben ser actualizados. En vista de la amplia gama de artículos disponibles en la farmacia y de que cada uno puede variar de precio en cualquier momento, debe existir la posibilidad de actualizar su precio. Además, anualmente los medicamentos sufren un reajuste de precio producto de la devaluación de la moneda.

4.2.3.2.4 Verificar el inventario actual: Por razones contables, financieras y de control por parte de las entidades estatales relacionadas con las actividades de la farmacia, es necesario conocer las existencias, el monto del inventario y la cantidad de artículos.

4.2.3.2.5 Marcar productos como cero nacional o discontinuados: Existen medicamentos que son controlados

por organizaciones internacionales que limitan la cantidad a importar en el país; estos medicamentos en ciertos momentos se acaban y es necesario esperar hasta el próximo año para tenerlos a disposición de la población. Otros medicamentos se importan en cantidades limitadas debido al alto precio de comercialización y a la baja de demanda debido a su especialización, por tanto cuando se agotan es necesario saber que son ceros nacionales. Y el último caso es el relativo a los medicamentos que son discontinuados por los fabricantes debido a baja comercialización o porque se ha descubierto que su utilización causa efectos secundarios no deseados.

4.2.3.2.6 Verificar la lista de vencimientos: El sistema debe ser capaz de manejar los vencimientos de acuerdo a las políticas de devolución de las distribuidoras nacionales y luego generar una lista de vencimientos para cada mes. Con esta lista, un producto debe ser retirado del inventario si cumple con las condiciones necesarias y debe ser apartado para una devolución posterior.

4.2.3.2.7 Agregar y eliminar productos en el inventario: El inventario de una farmacia suele ser amplio y variado y constantemente está creciendo, por lo que es necesario agregar productos. En algunos casos, algunos productos dejan de ser ofertados o están duplicados y es necesario eliminarlos para evitar confusiones.

4.2.3.2.8 Descontar productos perdidos por vencimiento: Cuando un producto alcanza su fecha de expiración y por diferentes razones no cumplió con las políticas de vencimientos de las distribuidoras, debe ser retirado del inventario como producto perdido por vencimiento.

4.2.3.2.9 Manejar lista de demanda insatisfecha: Desde el formulario de facturación se alimenta la lista de demanda insatisfecha, por consiguiente es necesario administrar los elementos de esta lista ya sea para conocer la frecuencia con la que los artículos no han podido ser ofertados, para eliminar

ciertos artículos y para realizar mantenimientos acordes a las políticas de la empresa.

El detalle de cada operación antes descrita se narrará en el caso de uso de Control de inventario y vencimientos

4.2.3.3 Manejar cuentas de usuario: El administrador tiene la capacidad de manejar las cuentas de usuario de tal manera que crea usuarios y establece los roles (por ende las actividades a realizar) para cada uno de ellos.

4.2.3.3.1 El administrador ingresa el nombre de usuario y la contraseña para cada usuario y luego establece el rol que desempeñará.

4.2.3.3.2 Los roles que un usuario puede desempeñar en FPAuto son los de usuario estándar y usuario administrador. Cada uno de ellos y las operaciones que realizan han sido descritos en el caso de uso “Control de acceso a los usuarios”.

4.2.3.4 Cerrar sesión: El sistema ofrece la opción de cerrar la conexión con la base de datos y de esta manera retorna al inicio de la aplicación, en donde se introducen el nombre de usuario y la contraseña. Esta opción es necesaria cuando haya que cambiar de usuario o cuando es necesario deshabilitar opciones que no deben estar activas.

4.2.3.5 Salir de FPAuto: Esta opción cierra la conexión con la base de datos y finaliza a FPAuto, liberando la memoria de la computadora.

Control de inventario y vencimiento de productos

5. Breve descripción

Permite describir las operaciones que se realizan para manejar el inventario y las actividades internas de cada operación. En este caso de uso se describirá como se realizan las actualizaciones al inventario y a los precios de los productos.

Cuando el usuario administrador hace inicio de sesión, el botón de “Control de inventario y vencimientos” está activo y por tanto puede realizar tareas que afectarán al inventario y por tanto a la organización completa. Una vez que el administrador hace clic en el botón de “Control

de inventario y vencimientos” el sistema presentará un nuevo formulario del que se elegirán las opciones de: ingresar adquisiciones de productos, devoluciones y pérdidas de productos, actualizar precios de los productos, verificar el inventario actual, verificar la lista de vencimientos, agregar, eliminar y marcar productos en el inventario y manejar lista de demanda insatisfecha.

6. Flujo de eventos

6.1 Flujo básico

6.1.1 El usuario hace clic en el botón “Control de inventario y vencimientos” y el sistema abre un nuevo formulario con el menú de esta tarea.

6.1.2 Al hacer clic en el botón de “Iniciar sesión” el sistema se conecta a la base de datos y activa las opciones correspondientes al rol del usuario.

6.1.3 Las opciones presentes en este menú son: ingresar adquisiciones de productos, devolver productos, actualizar precios de los productos, verificar el inventario actual, marcar productos como cero nacional o discontinuados, verificar la lista de vencimientos, agregar y eliminar productos en el inventario, descontar los productos perdidos por vencimiento y manejar lista de demanda insatisfecha.

6.1.4 El usuario administrador selecciona una de las opciones y el flujo de tareas es el siguiente:

6.1.4.1 Ingresar adquisiciones de productos: Cuando se realiza una adquisición de productos, el inventario debe ser actualizado en incremento y una serie de datos deben ser ingresados para que la información brindada, luego, sea adecuada y exacta.

6.1.4.1.1 El administrador hace clic en el botón “Adquisiciones de productos”.

6.1.4.1.2 El sistema abre el nuevo formulario Adquisiciones y cierra el menú anterior.

6.1.4.1.3 En el formulario Adquisiciones, en el caso de ingresar una nueva adquisición, el usuario ingresa cierta cantidad de datos y cierta información es calculada por el sistema. A continuación se listan los datos a ingresar y luego se

describirán uno a uno: Número de factura, tipo de factura, proveedor, fecha de la factura, código de barra, nombre del producto (combo box), fecha de vencimiento, lote, cantidad, cantidad por emp, descuento, costo total, utilidad, IVA (check box), impuesto. El detalle de cada uno de los datos antes mencionados es el siguiente:

- 6.1.4.1.3.1 Número de factura: Es el número de la factura entregada por el proveedor. Este número es importante para efectos de contabilidad, administración y auditorías.
- 6.1.4.1.3.2 Tipo de factura: Las facturas de los proveedores pueden ser de contado o de crédito, por lo que es conveniente separarlas en diferentes tipos.
- 6.1.4.1.3.3 Proveedor: Es el nombre del proveedor de los productos.
- 6.1.4.1.3.4 Fecha de la factura: Es la fecha en la que la factura ha sido recibida junto con los productos. Debido a las políticas de crédito de los proveedores y las políticas de pago de la farmacia, esta fecha es de suma importancia.
- 6.1.4.1.3.5 Código de barra: Es el código numérico de 13 dígitos que emplean los fabricantes para identificar sus productos. Con este código, se puede identificar fácilmente un producto, sin necesidad de hacer referencia al nombre.
- 6.1.4.1.3.6 Nombre del producto: Es el nombre único del producto que ha sido adquirido. Es el identificador más natural.
- 6.1.4.1.3.7 Fecha de vencimiento: Es la fecha de expiración del producto marcada por el fabricante, para establecer el tiempo de vida útil de un artículo. Todos los fármacos poseen uno.
- 6.1.4.1.3.8 Lote: Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos

proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.

6.1.4.1.3.9 Cantidad: Es la cantidad de artículos adquiridos en la compra. Este dato representa la cantidad mínima de producto que se puede ofertar. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, si es posible comerciar una pastilla a la vez y se adquieren 2 cajas, entonces se introduce 40.

6.1.4.1.3.10 Cantidad por emp: Significa cantidad de artículos por empaque. Retomando el ejemplo anterior, si la caja de medicamentos contiene 20 pastillas, la “cantidad por emp” es 20.

6.1.4.1.3.11 Descuento: Es el porcentaje de descuento transferido al cliente. Esta cantidad puede variar en dependencia de las políticas de adquisiciones, del proveedor, de las políticas de comercialización de la farmacia y en dependencia del producto.

6.1.4.1.3.12 Costo total: Es el costo completo que aparece en la factura del proveedor. Si se adquirieron 40 pastillas a 1 córdoba cada uno, el costo total es de 40 córdobas.

6.1.4.1.3.13 Utilidad: Es el margen de utilidad que se aplicará a cada producto a comercializar en la farmacia. Esta cantidad debe ser introducida, pues en dependencia de cada artículo el margen varía. Los proveedores recomiendan 20% de utilidad para los productos de consumo y 30% para los fármacos.

6.1.4.1.3.14 IVA: Este campo permite establecer cuando un producto debe ser gravado. Los medicamentos, según la legislación nacional, se encuentran exentos de impuestos, pero la mayor parte de los productos de consumo no.

6.1.4.1.3.15 Impuesto: Es la suma de los impuestos aplicados a los artículos gravados. Esta cantidad aparece en la factura del proveedor.

6.1.4.1.4 Cuando el usuario hace clic en el botón de guardar, el sistema registra los datos que se encuentran en el formulario y actualiza el inventario.

En el formulario de adquisiciones también le es posible al usuario administrador crear adquisiciones (nueva factura de adquisición), editar una adquisición ya ingresada, anular una factura (en caso de devolución o cambio de factura por parte del proveedor), consultar el catalogo global, revisar y buscar las facturas anteriores y guardar los cambios realizados en la factura.

6.1.4.2 Devolver y/o perder productos por vencimiento: Cuando un producto llega a cumplir con las políticas de devolución manejadas por las distribuidoras nacionales, debe ser devuelto y descontado del inventario. Cuando no cumple con las políticas de vencimiento de las distribuidoras, y alcanza la fecha de expiración también debe ser retirado del inventario. El manejo de las notas de crédito, cambios y pérdidas son actividades de las cuales la administración se hará cargo.

6.1.4.2.1 El administrador hace clic en el botón “Devolver productos”.

6.1.4.2.2 El sistema abre el nuevo formulario Devoluciones/pérdidas y cierra el menú anterior.

6.1.4.2.3 En el formulario Devoluciones/pérdidas, en el caso de ingresar una nueva devolución/pérdida, el usuario ingresa cierta cantidad de datos y cierta información es calculada por el sistema. A continuación se listan los datos a ingresar y luego se describirán uno a uno: Número de documento, tipo de documento, proveedor, fecha del documento, código de barra, nombre del producto (combo box), fecha de vencimiento, lote, cantidad, cantidad por emp, y costo total. El detalle de cada uno de los datos antes mencionados es el siguiente:

6.1.4.2.3.1 Número de documento: Es el número del documento, ya sea entregado por el proveedor o generado por el mismo sistema. Este número es importante para efectos de contabilidad, administración y auditorías.

- 6.1.4.2.3.2 Tipo de documento: Los documentos de los proveedores pueden ser notas de crédito o cambios y los documentos del sistema pueden ser pérdidas.
- 6.1.4.2.3.3 Proveedor: Es el nombre del proveedor de los productos. Este campo es opcional, pues en el caso de tener pérdidas, no es necesario realizar un documento por cada proveedor.
- 6.1.4.2.3.4 Fecha del documento: Es la fecha en la que el documento ha sido recibido o elaborado y dado de alta en el sistema. Debido a razones contables, administrativas, financieras y de auditoria, esta fecha es muy importante.
- 6.1.4.2.3.5 Código de barra: Es el código numérico de 13 dígitos que emplean los fabricantes para identificar sus productos. Con este código, se puede identificar fácilmente un producto, sin necesidad de hacer referencia al nombre.
- 6.1.4.2.3.6 Nombre del producto: Es el nombre único del producto que ha sido adquirido. Es el identificador más natural.
- 6.1.4.2.3.7 Fecha de vencimiento: Es la fecha de expiración del producto marcada por el fabricante, para establecer el tiempo de vida útil de un artículo. Todos los fármacos poseen uno.
- 6.1.4.2.3.8 Lote: Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.
- 6.1.4.2.3.9 Cantidad: Es la cantidad de artículos devueltos o perdidos en la transacción. Este dato representa la cantidad mínima de producto que se puede ofertar. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, si es posible comerciar una pastilla a la vez y se adquieren 2 cajas, entonces se introduce 40.

6.1.4.2.3.10 Cantidad por emp: Significa cantidad de artículos por empaque. Retomando el ejemplo anterior, si la caja de medicamentos contiene 20 pastillas, la “cantidad por emp” es 20

6.1.4.2.3.11 Costo total: Es el costo completo que el producto tenía al momento de ser devuelto o perdido. Si se adquirieron 40 pastillas a 1 córdoba cada uno, el costo total es de 40 córdobas.

6.1.4.2.3.12 Total de devolución o pérdida: Es un campo calculado automáticamente por el sistema y tiene como dato, la sumatoria de los costos totales por artículo.

6.1.4.2.4 El formulario posee un botón de guardado que permite guardar los datos ingresados en la base de datos. El sistema debe actualizar el inventario una vez realizada la acción de guardar.

En el formulario de devoluciones/pérdidas también le es posible al usuario administrador crear devoluciones/pérdidas (nuevo documento), editar un documento ya ingresado, anular un documento (en caso de reintegro o error humano), revisar y/o localizar documentos anteriores, consultar el catálogo global, regresar al menú anterior y guardar la información registrada.

6.1.4.3 Actualizar precios de los productos: Cada cierto tiempo, los costos y por ende los precios de los productos deben ser actualizados. En vista de la amplia gama de artículos disponibles en la farmacia y de que cada uno puede variar de precio en cualquier momento, debe existir la posibilidad de actualizar su precio. Además, anualmente los medicamentos sufren un reajuste de precio producto de la devaluación de la moneda.

6.1.4.3.1 El administrador hace clic en el botón “Actualizar precios de los productos”.

6.1.4.3.2 El sistema abre el nuevo formulario Actualización de precios y cierra el menú anterior.

6.1.4.3.3 En el formulario Actualización de precios se encuentran los botones de: Nuevo producto y Catálogo global; además existe una matriz con los siguientes campos: Producto

(agrupados por fabricante), precio de venta y activo. En la parte inferior de la matriz de encuentran las opciones de seleccionar o deseleccionar todos los productos. También está presente un campo que permite variar los precios de los productos seleccionados, de acuerdo a un porcentaje estipulado y luego se encuentra el botón de guardar. Para salir de este formulario existe la Equis tradicional en la parte superior derecha. El detalle de cada uno de los componentes antes mencionados es el siguiente:

- 6.1.4.3.3.1 Nuevo producto: Es el botón que hace llamado al formulario de ingresar un nuevo producto.
- 6.1.4.3.3.2 Catálogo global: Es el botón que hace llamado al formulario del catálogo global en caso que sea necesario consultar cualquier otro dato.
- 6.1.4.3.3.3 Producto (agrupado por fabricante): Es el campo de la matriz que muestra el nombre del producto y la presentación. La agrupación se realiza por fabricante, pues en ciertos momentos, los fabricantes varían los precios de todos sus productos. Al hacer clic en la casilla de activo del fabricante, todos los productos elaborados por este, serán seleccionados.
- 6.1.4.3.3.4 Precio de venta: es el precio del producto al momento de realizar la actualización. Este campo es editable pues en algunos casos será necesario aumentar el precio en un solo producto. Esta opción simplifica las operaciones.
- 6.1.4.3.3.5 Activo: Es el campo que permite seleccionar un artículo o un grupo de artículos para realizar una actualización de precios en lotes, por medio de la casilla situada en la parte inferior del formulario, haciendo uso del porcentaje.
- 6.1.4.3.3.6 Opciones seleccionar y deseleccionar todo: Son las opciones que permiten marcar o desmarcar todas las casillas de activo que indican los artículos a actualizar.

Por defecto, el formulario se abre con las casillas deseleccionadas.

6.1.4.3.3.7 Campo de variación con porcentaje: Este campo se encuentra en la parte inferior del formulario y es editable para introducir el porcentaje en que los precios de los productos deben ser variados. Al hacer uso del un porcentaje mayor de 0, los precios aumentarán y en caso contrario los precios se verán reducidos. Por ejemplo, si un artículo cuesta 100 córdobas y el aumento se realiza en 6%, el nuevo precio del producto será 106 córdobas, en caso de introducir un porcentaje negativo, el nuevo precio será, para -4%, 96 córdobas. Este campo de variación se encuentra acompañado de un botón que permite realizar la operación.

6.1.4.3.3.8 Botón de guardado: es el botón que se encarga de realizar los cambios en el inventario. Al hacer clic en este botón, el sistema solicita confirmación por parte del usuario, pues el inventario será afectado.

6.1.4.4 Verificar el inventario actual: Por razones contables, financieras y de control por parte de las entidades estatales relacionadas con las actividades de la farmacia, es necesario conocer las existencias, el monto del inventario y la cantidad de artículos.

6.1.4.4.1 El administrador hace clic en el botón “Verificar el inventario actual”.

6.1.4.4.2 El sistema abre el nuevo formulario Inventario actual y cierra el menú anterior.

6.1.4.4.3 En el formulario Inventario actual es un informe y no debe ser editable. Presenta los botones de Imprimir y volver al menú anterior. En el cuerpo del formulario se puede ordenar el informe según sus campos (nombre del producto, presentación, principios activos, fabricante, distribuidora, ubicación, existencia y precio de venta) y se puede realizar una búsqueda de un producto específico. En la parte inferior del formulario hay un cuadro de texto que muestra el valor en

córdobas del inventario actual. El detalle de cada uno de los componentes antes mencionados es el siguiente:

6.1.4.4.3.1 Imprimir lista: Es el botón que permite imprimir la lista del inventario mostrado en pantalla. Esta impresión se realiza de acuerdo al ordenamiento que posee el informe visualizado.

6.1.4.4.3.2 Volver al menú anterior: Es el botón que permite cerrar el formulario actual y volver a llamar al Menú control de inventarios y vencimientos.

6.1.4.4.3.3 Ordenar por: Es la opción que permite ordenar el informe según los diferentes campos que se encuentran en el informe. Los mismos campos presentes en el informe se encuentran disponibles en el combo box junto a “Ordenar por” y una vez seleccionada la opción, el informe se refresca ordenado.

6.1.4.4.3.4 Buscar producto: es el control que permite realizar búsquedas de un producto específico o de unos de los datos que lo acompañan.

6.1.4.4.3.5 Cuerpo del informe: Es el informe en sí, presenta los siguientes campos: Nombre del producto, presentación, principios activos, fabricante, distribuidora, ubicación dentro de la farmacia, existencia y precio de venta.

6.1.4.4.3.6 Total de inventario: es el campo calculado por el sistema, una sumatoria de los precios de venta, que permite conocer el precio total del inventario actual.

Los datos del cuerpo del informe han sido detallados en casos de usos y en operaciones anteriores.

6.1.4.5 Verificar la lista de vencimientos: El sistema debe ser capaz de manejar los vencimientos de acuerdo a las políticas de devolución de las distribuidoras nacionales y luego generar una lista de vencimientos para cada mes. Con esta lista, un producto debe ser retirado del inventario si cumple con las condiciones necesarias y debe ser apartado para ser devuelto.

6.1.4.5.1 El administrador hace clic en el botón “Verificar la lista de vencimientos”.

6.1.4.5.2 El sistema abre el nuevo formulario de Vencimientos y cierra el menú anterior.

6.1.4.5.3 En el formulario de vencimientos están presentes los botones: Calcular periodo, imprimir lista, catálogo global y guardar. En la parte superior del cuerpo del formulario se visualiza el periodo para el cual el informe ha sido generado por el sistema, a continuación se observa una matriz y en la parte inferior las opciones de seleccionar y deseleccionar todo. El detalle de cada uno de los componentes antes mencionados es el siguiente:

6.1.4.5.3.1 Calcular periodo: Es el botón que permite llamar a un formulario llamado “Calcular periodo de vencimientos” desde el cual se puede generar un nuevo informe de vencimiento para un nuevo periodo estipulado. En este formulario se elige el mes y el año de inicio y finalización para generar el nuevo informe. Al hacer clic en “Calcular” este formulario se cierra y se regresa al formulario anterior, que ya contiene la información recién generada.

6.1.4.5.3.2 Imprimir lista: Es el botón que permite imprimir la lista de productos vencidos. Esta impresión se realiza de acuerdo al ordenamiento que posee el informe visualizado.

6.1.4.5.3.3 Catálogo global: Es el botón que hace llamado al formulario del catálogo global en caso que sea necesario consultar cualquier otro dato.

6.1.4.5.3.4 Botón de guardado: es el botón que se encarga de realizar los cambios en el inventario. Al hacer clic en este botón, el sistema solicita confirmación por parte del usuario, pues el inventario será afectado.

6.1.4.5.3.5 La matriz en el cuerpo del formulario: Contiene la siguiente información: proveedor, producto, lote, fecha de vencimiento, cantidad, ubicación y apartado. Cada uno de estos campos significa:

6.1.4.5.3.5.1 Proveedor: Es el nombre del proveedor de los productos. Los productos se encuentran agrupados por cada proveedor, pues las políticas de devolución dependen de estos.

6.1.4.5.3.5.2 Producto: Es el campo de la matriz que muestra el nombre del producto y la presentación. La agrupación se realiza por proveedor, pues ellos son los que determinan las políticas de devolución. Los productos pueden repetirse en dependencia de aquí se le compraron.

6.1.4.5.3.5.3 Lote: Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima.

6.1.4.5.3.5.4 Fecha de vencimiento: Es la fecha de expiración del producto marcada por el fabricante, para establecer el tiempo de vida útil de un artículo. Todos los fármacos poseen uno.

6.1.4.5.3.5.5 Cantidad: Es la cantidad de artículos devueltos o perdidos en la transacción. Este dato representa la cantidad mínima de producto que se puede ofertar. El sistema despliega una cantidad determinada, pero el usuario escribe la cantidad definitiva a retirar porque en algunos casos los empaques están incompletos.

6.1.4.5.3.5.6 Ubicación: Es el código que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia.

6.1.4.5.3.5.7 Apartado: Es la casilla que indica al sistema cuando un medicamento ha sido apartado y por tanto debe ser descontado del inventario. Las casillas de apartado que se encuentran junto a los nombre de los proveedores, permiten marcar todos los medicamentos bajo un solo proveedor.

6.1.4.5.3.6 Opciones seleccionar y deseleccionar todo: Son las opciones que permiten marcar o desmarcar todas las casillas de apartado que indican los artículos a

actualizar. Por defecto, el formulario se abre con las casillas deseleccionadas.

6.1.4.6 Agregar, eliminar y marcar productos en el inventario: el inventario de una farmacia suele ser amplio y variado y constantemente está creciendo, por lo que es necesario agregar productos. En algunos casos, algunos productos dejan de ser ofertados o están duplicados y es necesario eliminarlos para evitar confusiones. También se da el caso de medicamentos que son controlados por organizaciones internacionales que limitan la cantidad a importar en el país. Otros medicamentos se importan en cantidades limitadas debido al alto precio de comercialización, a la baja de demanda y a su especialización, por tanto cuando se agotan es necesario saber que son ceros nacionales. El último caso es el relativo a los medicamentos que son discontinuados por los fabricantes debido a baja comercialización o porque se ha descubierto que su utilización causa efectos secundarios no deseados.

6.1.4.6.1 El administrador hace clic en el botón “Agregar, eliminar y marcar productos en el inventario”.

6.1.4.6.2 El sistema abre el nuevo formulario de Ingresar productos y cierra el menú anterior.

6.1.4.6.3 En el formulario de inventario Ingresar/eliminar/marcar producto se pueden revisar los productos ingresados, se dispone de los botones de agregar, eliminar, guardar y cerrar y se encuentran los siguientes datos: ID de producto, código de barra, nombre del producto, presentación, principios activos, fabricante, punto de reorden, ubicación, gravado, cero nacional y discontinuado. El detalle de cada uno de los componentes antes mencionados es el siguiente:

6.1.4.6.3.1 Revisar los productos ingresados: Esta opción permite revisar los productos ingresados y de esta manera poder llevar un mejor control del inventario.

6.1.4.6.3.2 Botón de agregar: Este botón permite agregar un producto al inventario tras ingresar sus datos.

- 6.1.4.6.3.3 Botón de eliminar: Este botón permite eliminar un producto existente en el inventario. Puede que el producto se encuentre duplicado o no es necesario manejar este registro. Esta operación queda a discreción del usuario.
- 6.1.4.6.3.4 Botón de cerrar: es el botón que permite cerrar el formulario.
- 6.1.4.6.3.5 Botón de guardado: es el botón que se encarga de realizar los cambios en el inventario. Al hacer clic en este botón, el sistema solicita confirmación por parte del usuario, pues el inventario será afectado.
- 6.1.4.6.3.6 ID de producto: es un número único asignado por el sistema a los productos, ya que en algunos casos los artículos no disponen de códigos de barra y poseen nombres idénticos. Por ejemplo algunos medicamentos genéricos poseen el mismo nombre, la misma presentación y la misma concentración.
- 6.1.4.6.3.7 Principios activos: son los nombres genéricos de un medicamento, se pueden tener hasta 3 principios activos. Por ejemplo el medicamento Mycozol NF está compuesto de gentamicina, clotrimazol e hidrocortisona.
- 6.1.4.6.3.8 Punto de reorden: Es cantidad mínima de producto que debe existir en la farmacia. Cuando el artículo alcanza esta cantidad, el sistema envía un mensaje de alerta que indica al administrador que debe haber un nuevo pedido.
- 6.1.4.6.3.9 Gravado: Cuando la casilla está activa indica que el IVA debe ser aplicado al producto. Con esta información el sistema debe ser capaz de calcular el precio de venta del producto, una vez que este es adquirido.
- 6.1.4.6.3.10 Discontinuado: cuando esta casilla se encuentra activada significa que el medicamento ha sido discontinuado de producción por parte del fabricante.
- 6.1.4.6.3.11 Cero nacional: Esta casilla indica que el medicamento se ha agotado en las distribuidoras y por tanto habrá que esperar mucho tiempo para volver a adquirirlo.

Los otros datos mencionados y no descritos han sido detallados en casos de usos y en operaciones anteriores.

6.1.4.7 Manejar lista de demanda insatisfecha: Desde el formulario de facturación se alimenta la lista de demanda insatisfecha, por consiguiente es necesario administrar los elementos de esta lista ya sea para conocer la frecuencia con la que los artículos no han podido ser ofertados, para eliminar ciertos artículos y para realizar mantenimientos acordes a las políticas de la empresa.

6.1.4.7.1 El administrador hace clic en el botón “Manejar lista de demanda insatisfecha”.

6.1.4.7.2 El sistema abre el nuevo formulario Lista demanda insatisfecha y cierra el menú anterior.

6.1.4.7.3 En el formulario Lista demanda insatisfecha se encuentran los botones: demanda insatisfecha, imprimir lista, catálogo global, eliminar y cerrar; en el cuerpo del formulario se encuentra una lista, con arboles desplegables, conteniendo los productos correspondientes, la cantidad y la fecha de demanda y bajo la lista se encuentran las opciones de seleccionar y deseleccionar todo. El detalle de cada uno de los componentes antes mencionados es el siguiente:

6.1.4.7.3.1 Botón de demanda insatisfecha: es el botón que hace llamado al formulario de demanda insatisfecha desde el cual se pueden agregar registros a la lista. Este formulario posee dos campos: el nombre del producto (que puede ser ingresado) y la cantidad demandada, la fecha es tomada del sistema y el botón de agregar permite ingresar un nuevo registro a la lista

6.1.4.7.3.2 Botón de imprimir lista: es el botón que permite imprimir la lista de la demanda insatisfecha. Esta impresión se realiza con la vista de árbol desplegada.

6.1.4.7.3.3 Botón de catálogo global: hace llamado al formulario del catálogo global en caso que sea necesario consultar cualquier dato.

- 6.1.4.7.3.4 Botón de eliminar: permite eliminar los registros de la lista de demanda insatisfecha que se encuentren marcados en la columna activo.
- 6.1.4.7.3.5 Botón de cerrar: es el botón que permite cerrar el formulario.
- 6.1.4.7.3.6 Lista de demanda insatisfecha: contiene el nombre del producto (como nodo principal del árbol), la fecha y la cantidad de producto demandado (como nodos hijos en el árbol) y una columna de activado compuesta por casillas, que cuando están seleccionadas permiten eliminar el artículo. Por defecto el formulario se abre con los elementos de la lista de demanda comprimidos.
- 6.1.4.7.3.7 Opciones seleccionar y deseleccionar todo: Son las opciones que permiten marcar o desmarcar todas las casillas de activo que indican los artículos a eliminar de la lista. Por defecto, el formulario se abre con las casillas deseleccionadas.

6.2 Flujos Alternos

- 6.2.1 El usuario hace clic en el botón “Regresar al menú principal”.
- 6.2.2 El menú de Control de inventario y vencimientos se cierra y el sistema reactiva el formulario del menú principal.
- 6.2.3 El usuario aun se mantiene como usuario administrador.

Informe de arqueo de caja

7. Breve descripción

Permite describir las operaciones que se realizan generar el informe de arqueo de caja. En este caso de uso se describirá como se calculan los periodos para los cuales el informe de arqueo de caja será útil.

Cuando el usuario administrador hace inicio de sesión, el botón “Generar informe de arqueo de caja”, en el menú Inicio estará activo y por tanto podrá generar el informe en cuestión. Una vez que el administrador hace clic en el botón de “Generar informe de arqueo de caja” el sistema presentará un pequeño formulario en el que se elegirán las horas de inicio y finalización del periodo a revisar y habrá un botón de calcular. Al presionar el botón de calcular, el sistema generará de manera automática

el informe que contiene la información de la facturación del periodo. En caso de no tener facturas para ese periodo, el sistema enviar un mensaje de aviso indicando: “No existen facturas para ese periodo de tiempo”

8. Flujo de eventos

8.1 Flujo básico

8.1.1 Generar informe de arqueo de caja: Esta opción permite conocer al administrador el comportamiento de las ventas, cuantas ventas se han realizado, las formas de pago y el monto total, en un periodo de tiempo determinado.

8.1.1.1 El usuario administrador puede revisar el informe de arqueo de caja como medida de control administrativo, cada vez que sea requerido.

8.1.1.2 Al hacer clic en el botón de “Generar informe de arqueo de caja” el sistema solicitará la hora de inicio y la hora de finalización del turno en cuestión y mostrará en una nueva ventana un informe resumiendo la información adecuada. Las formas de pago agruparán las facturas y habrá un subtotal al final de cada agrupación. Al final del informe habrá un gran total de todas las ventas realizadas en el turno.

8.2 Flujo alterno

8.2.1 El sistema no dispone de facturas para ese periodo de tiempo: por tanto envía un mensaje de aviso indicando: “No existen facturas para ese periodo de tiempo”.

8.2.1.1 Al hacer clic sobre el botón OK, el sistema cierra el aviso y regresa al menú principal de FPAuto.

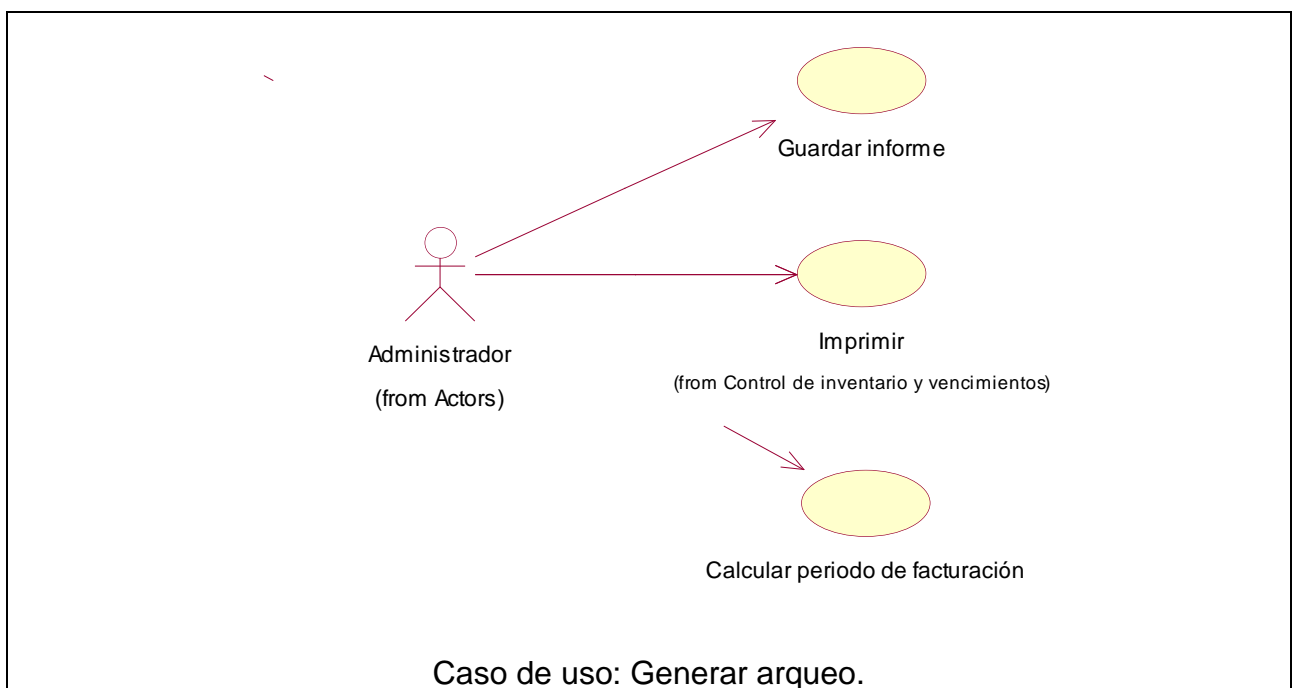
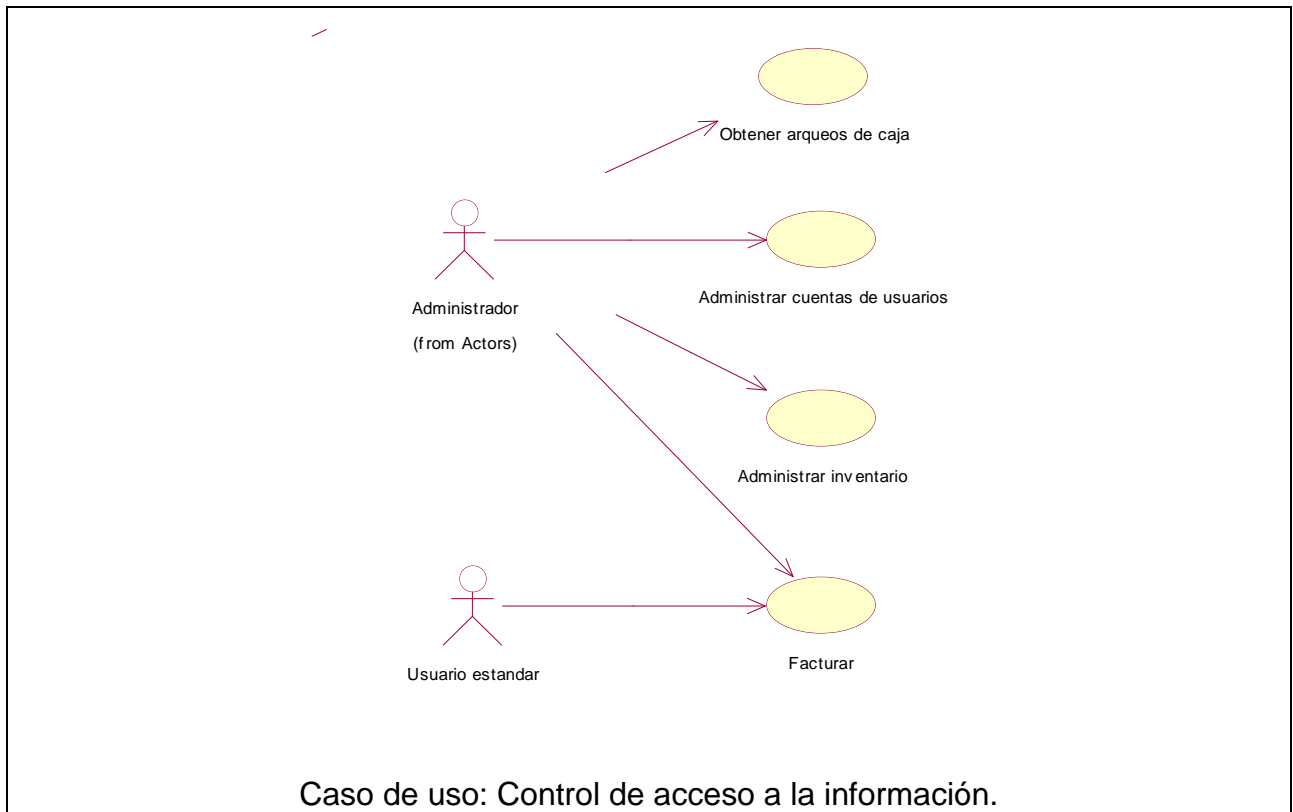
8.2.2 El usuario decide cancelar la generación del informe.

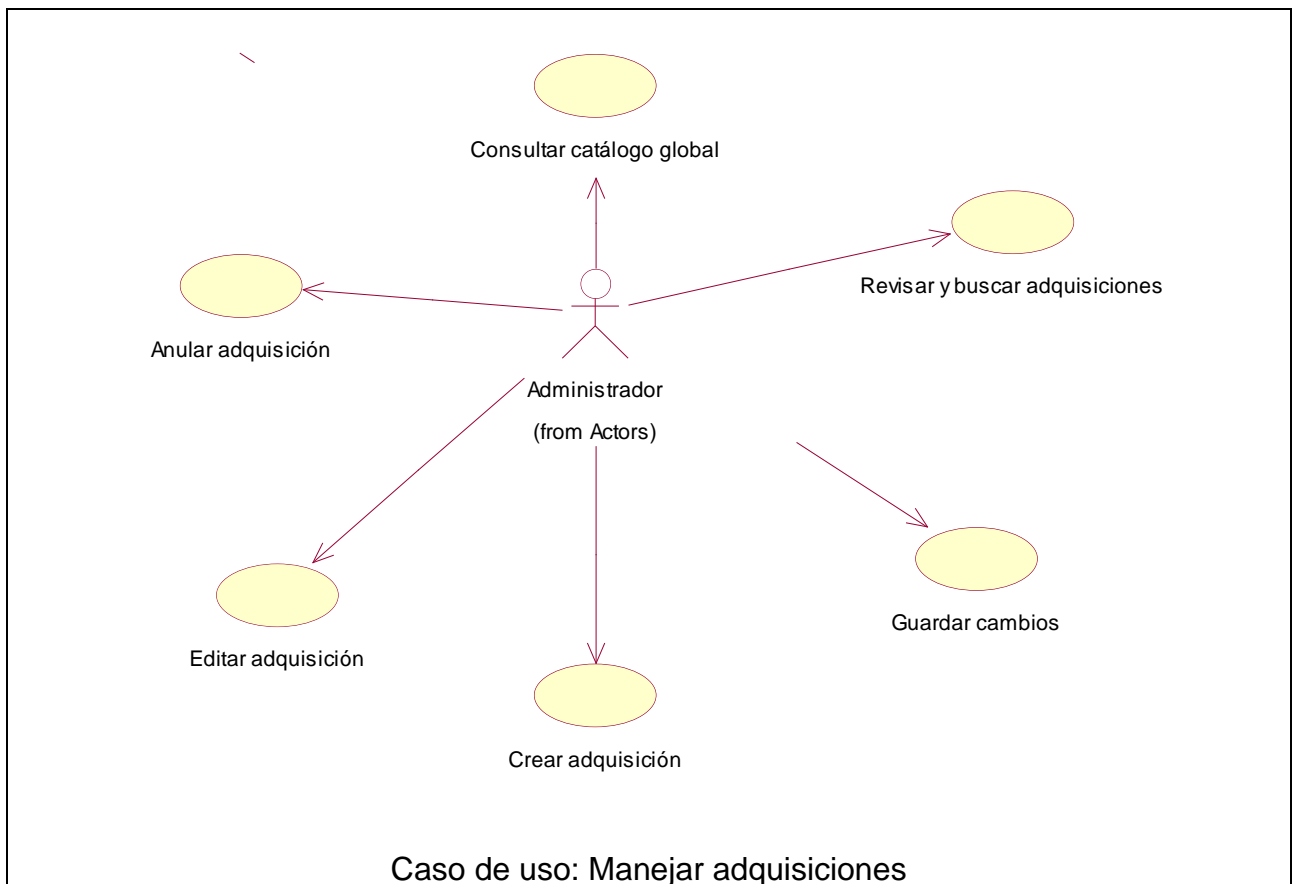
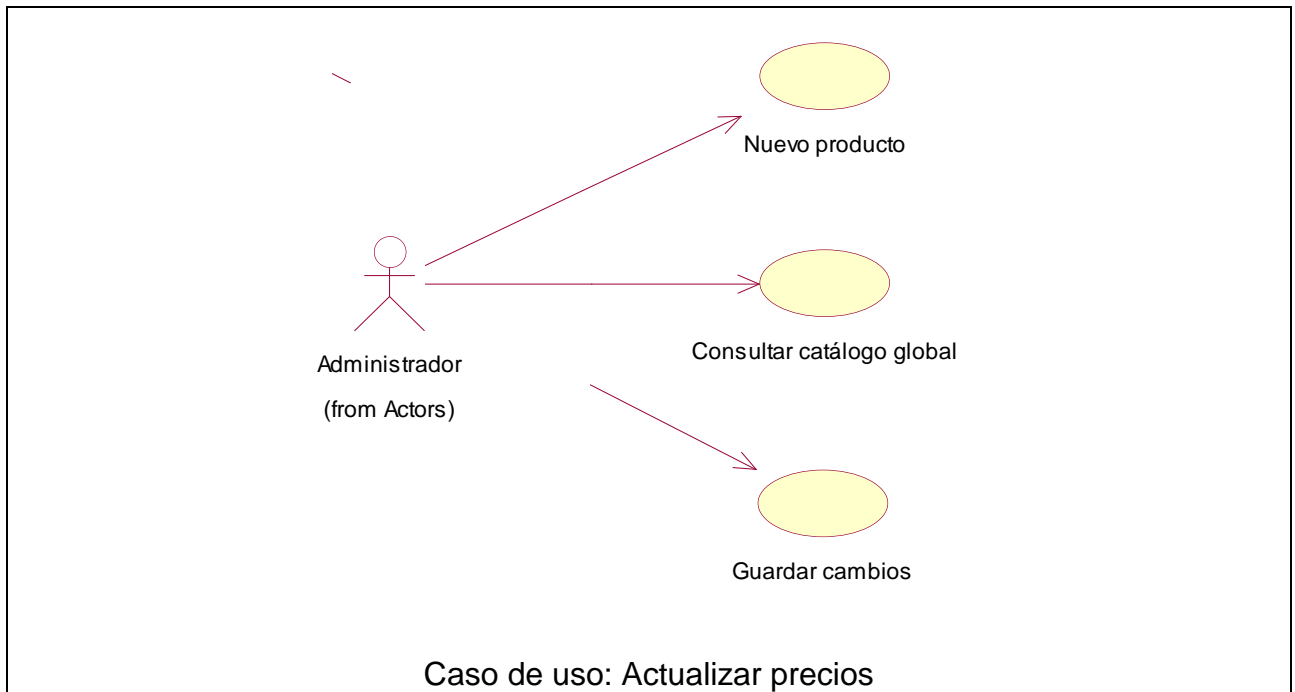
8.2.2.1 El sistema solicita confirmación.

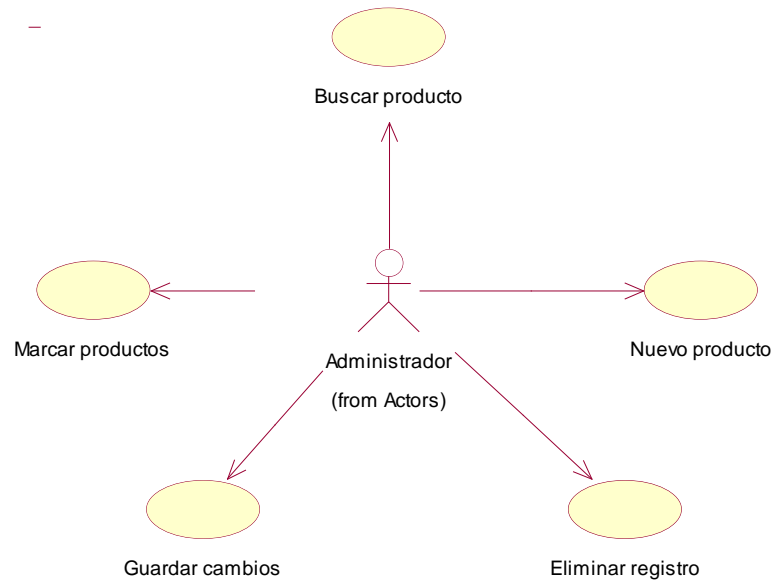
8.2.2.1.1 Si la confirmación indica que se desea cancelar la acción, el sistema cierra el pequeño formulario de calcular periodo y regresa al menú principal de FPAuto.

8.2.2.1.2 Si la confirmación indica que no se desea cancelar la acción, el sistema regresa el control al formulario de calcular periodo.

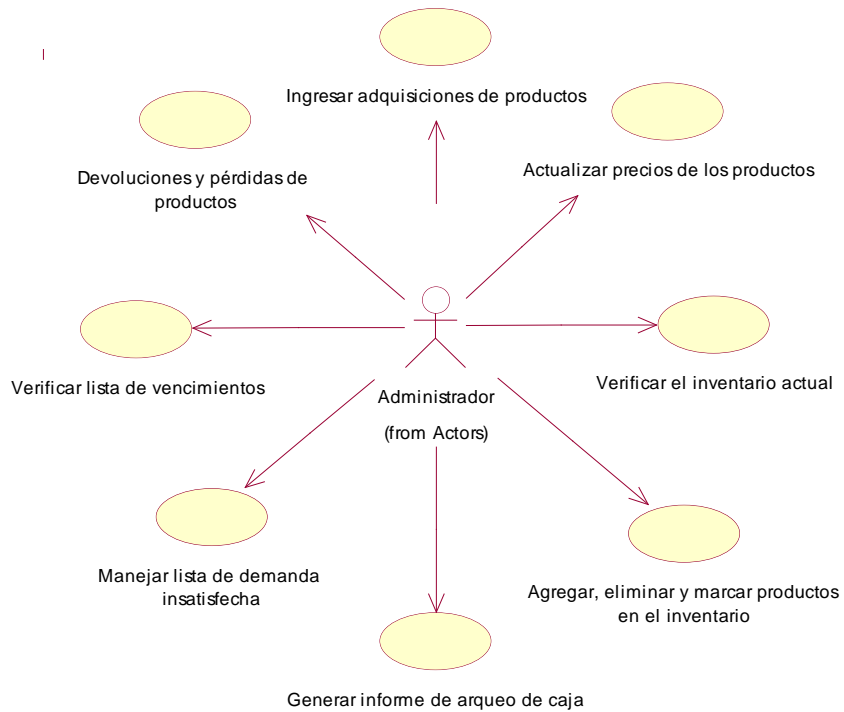
C.2. Diagramas de casos de uso



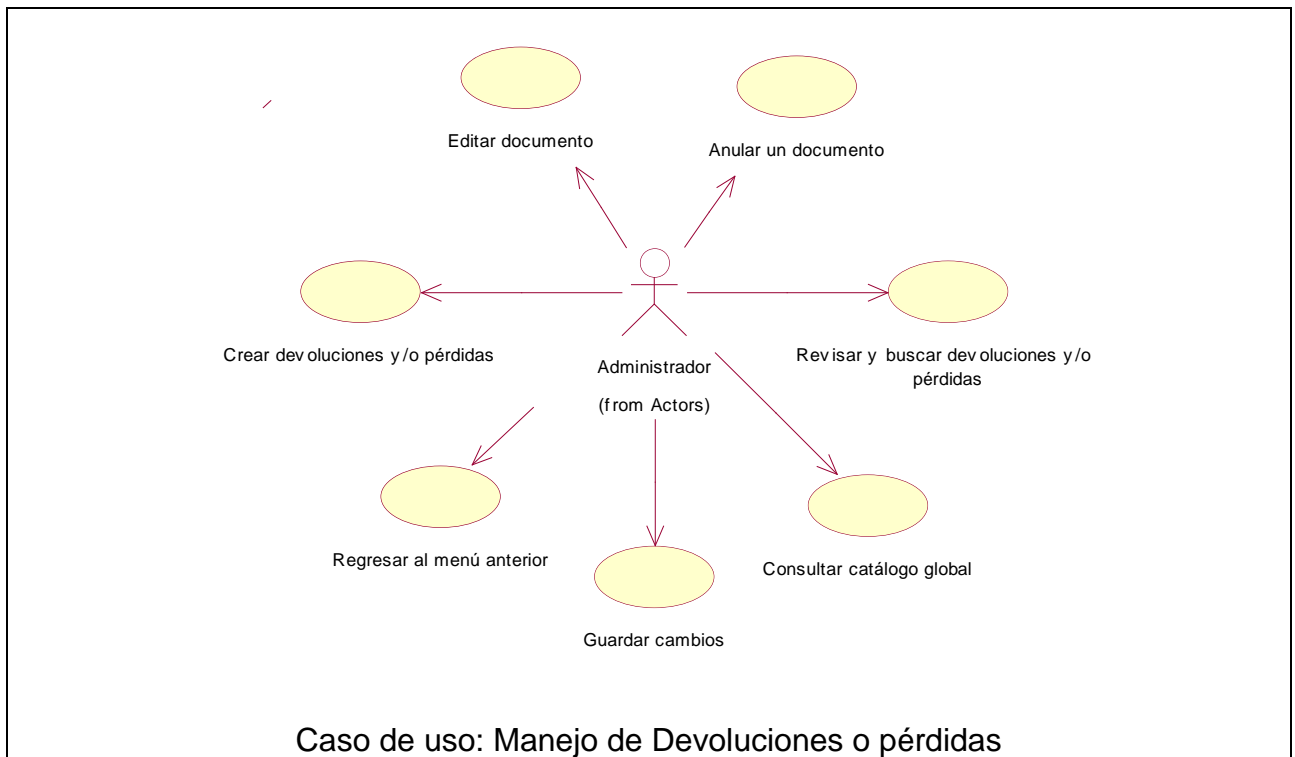
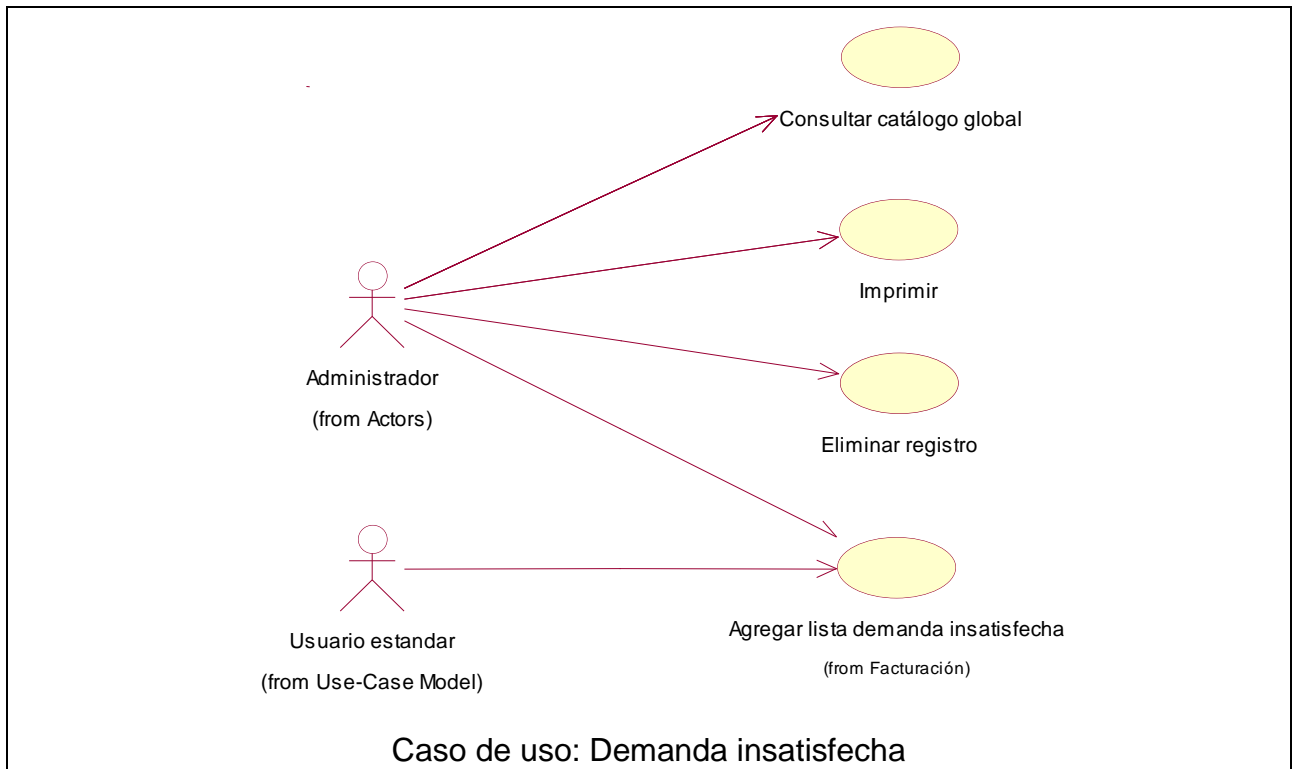


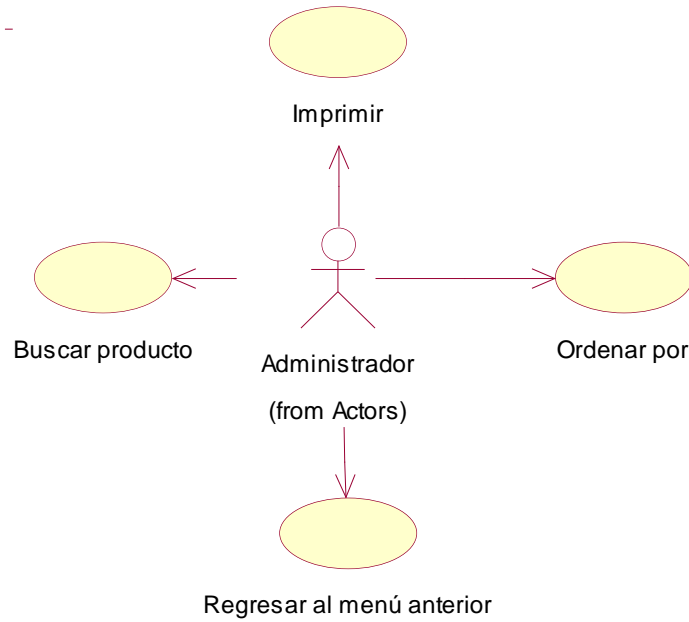


Caso de uso: Agregar, eliminar y marcar productos

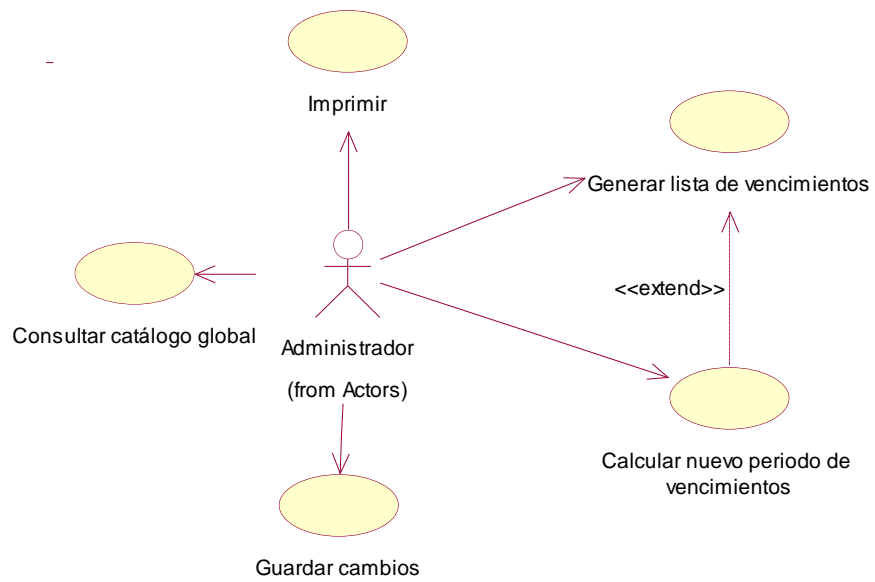


Caso de uso: Control de inventario y vencimientos

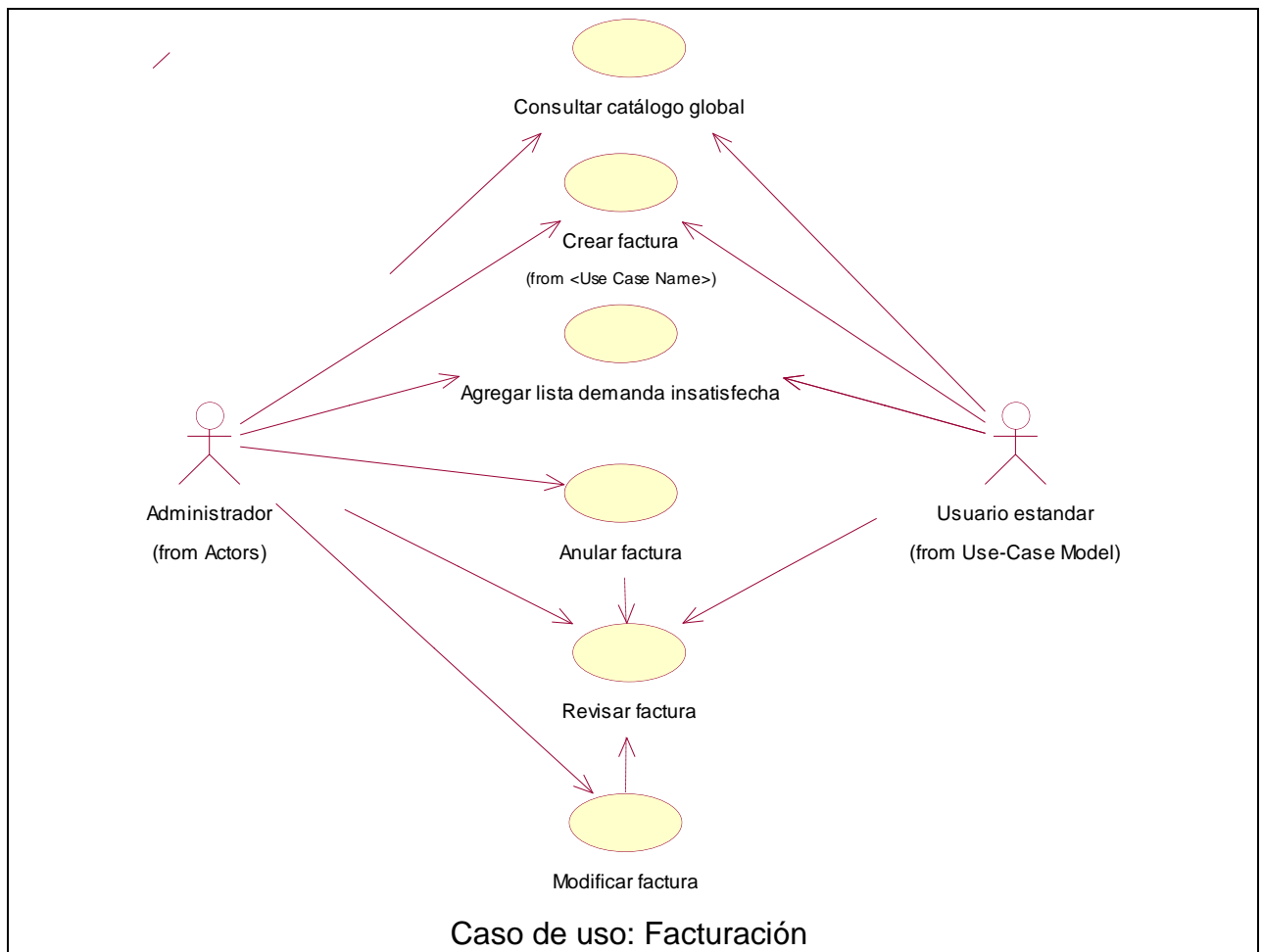




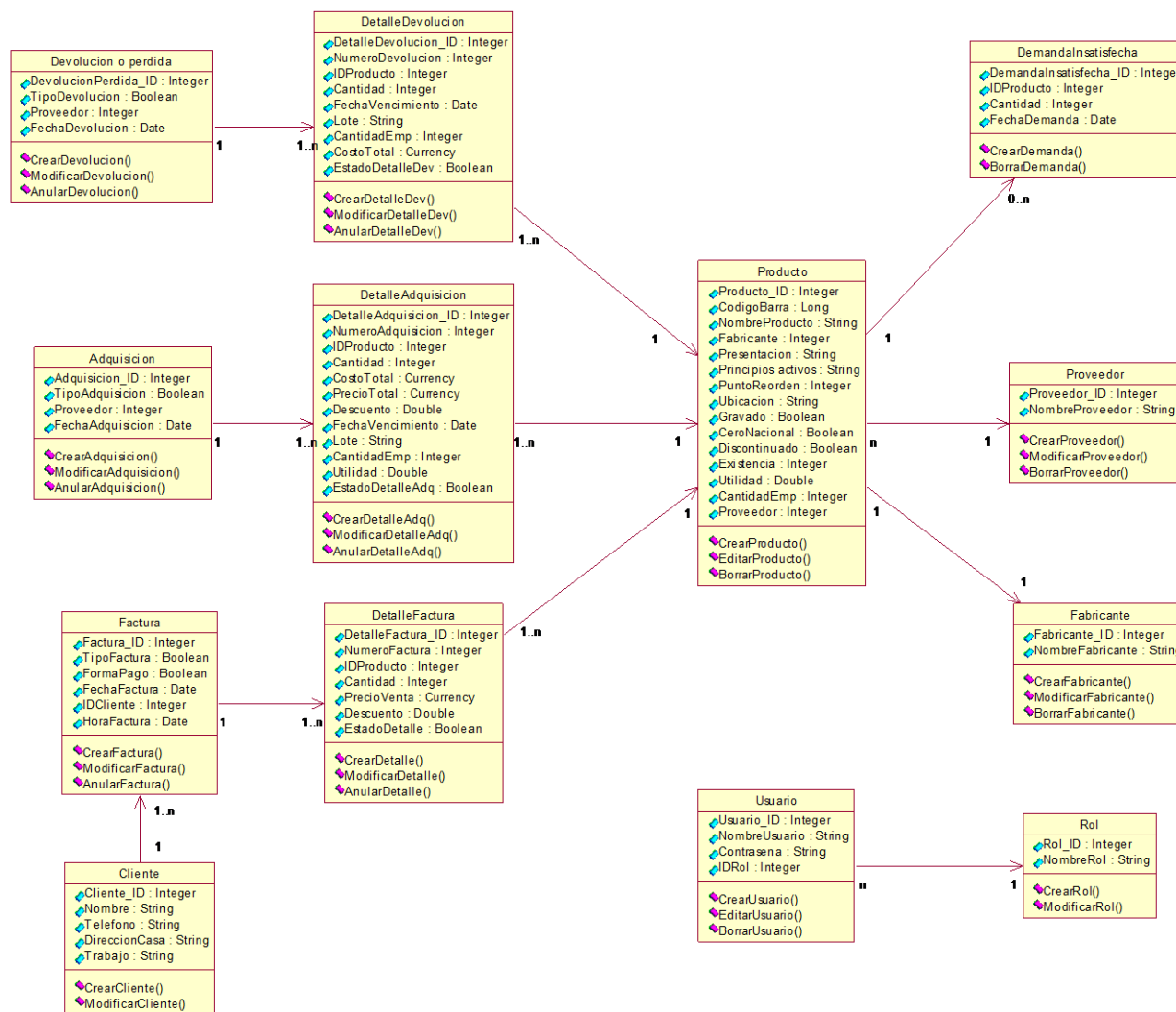
Caso de uso: Verificar el inventario actual



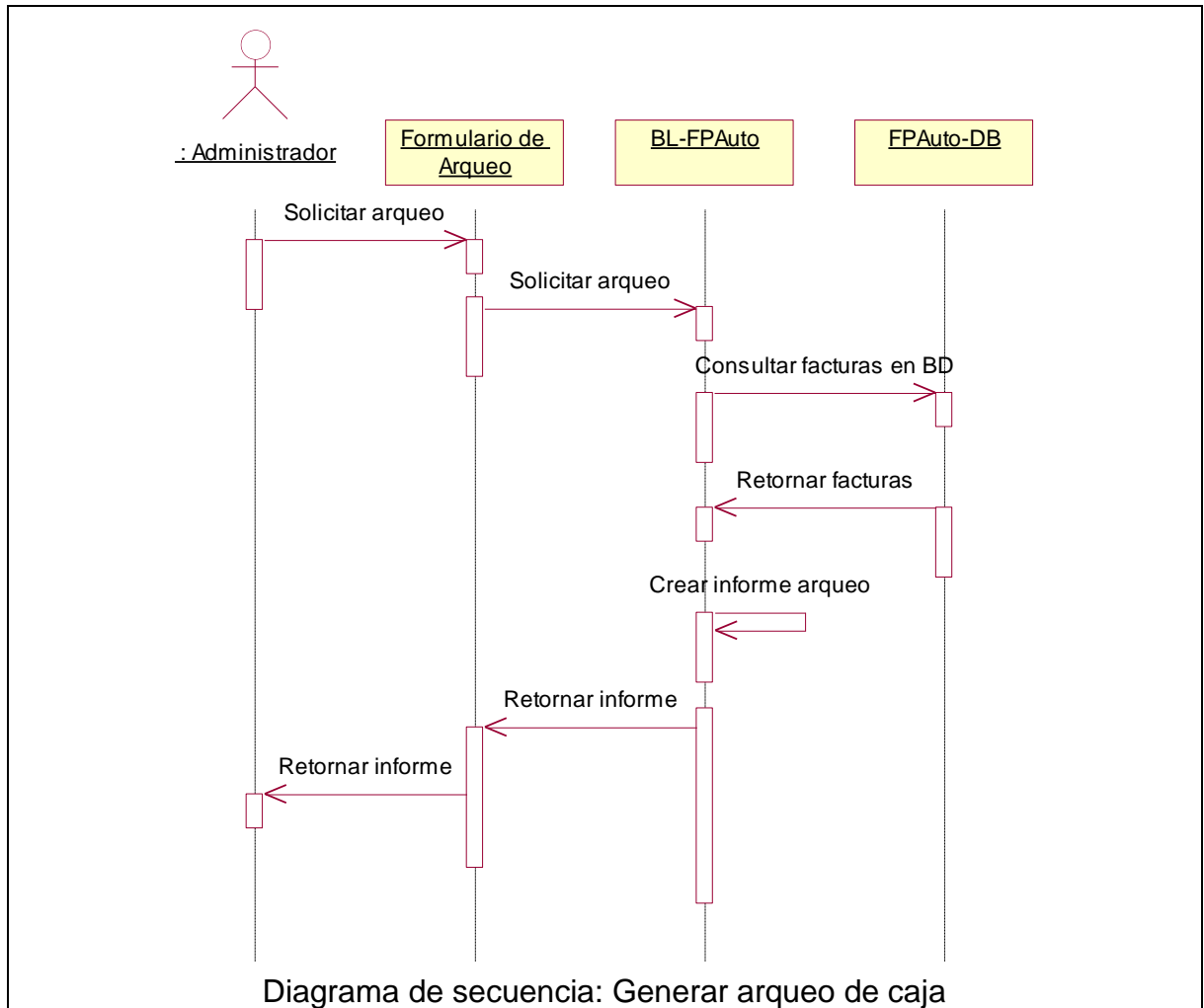
Caso de uso: Verificar lista de vencimientos

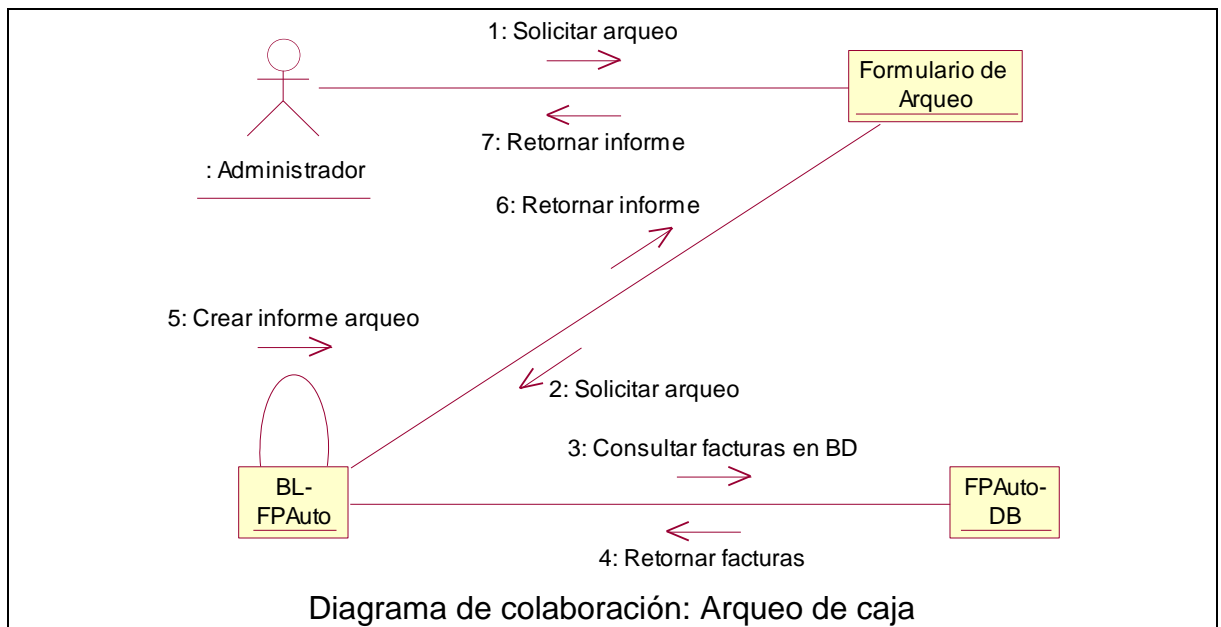


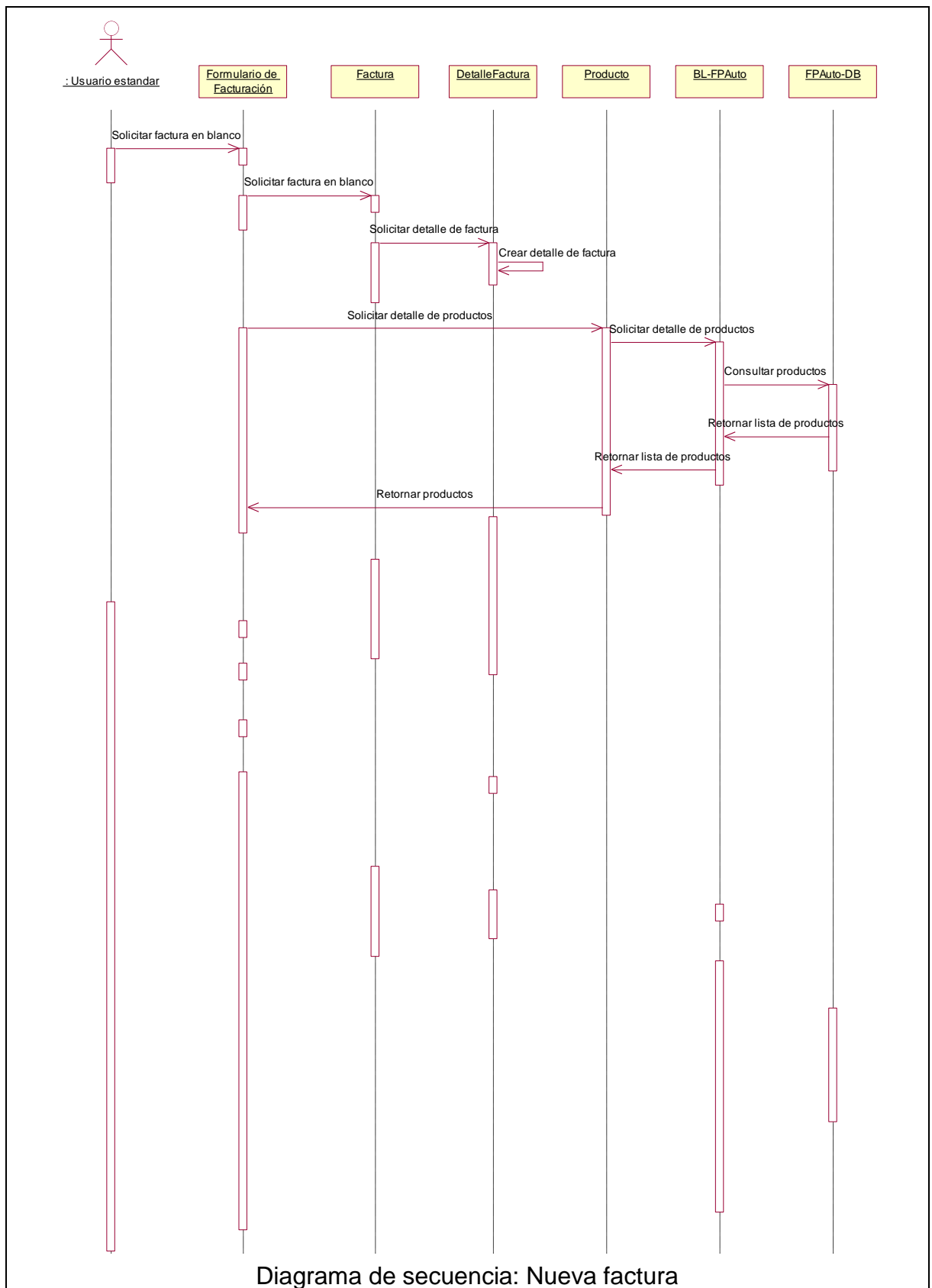
C.3. Diagrama de clases

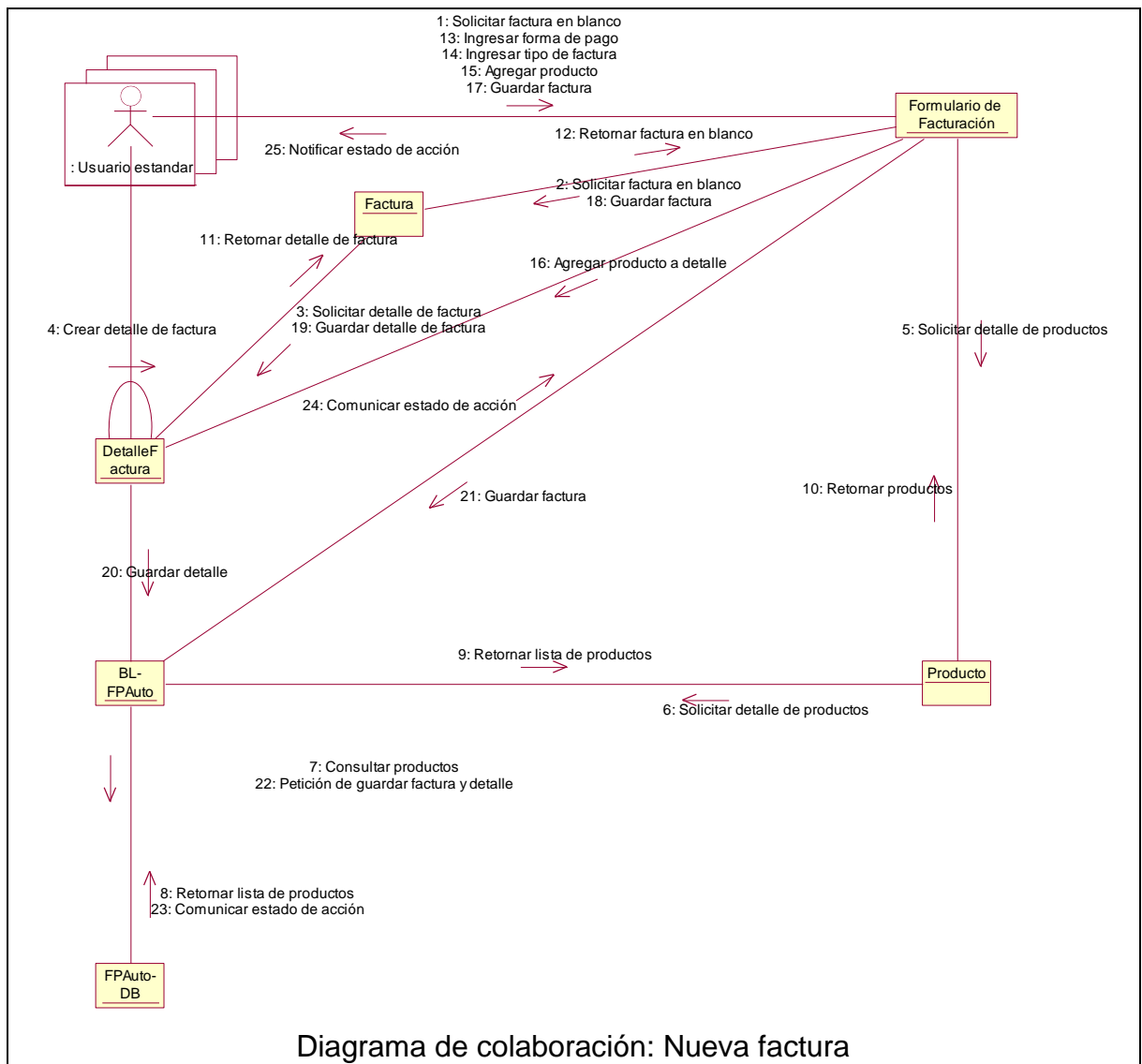


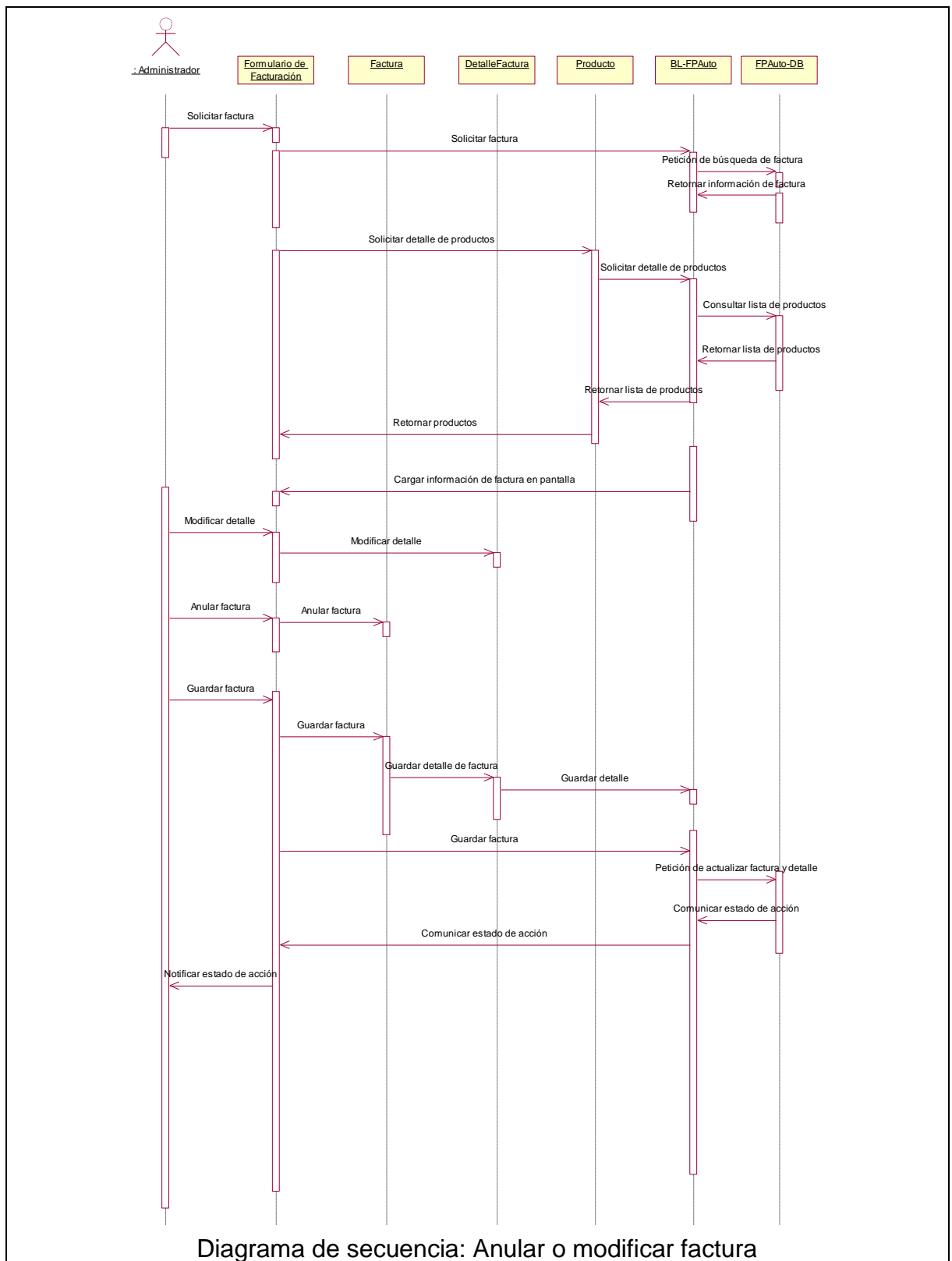
C.4. Diagramas de secuencia y colaboración

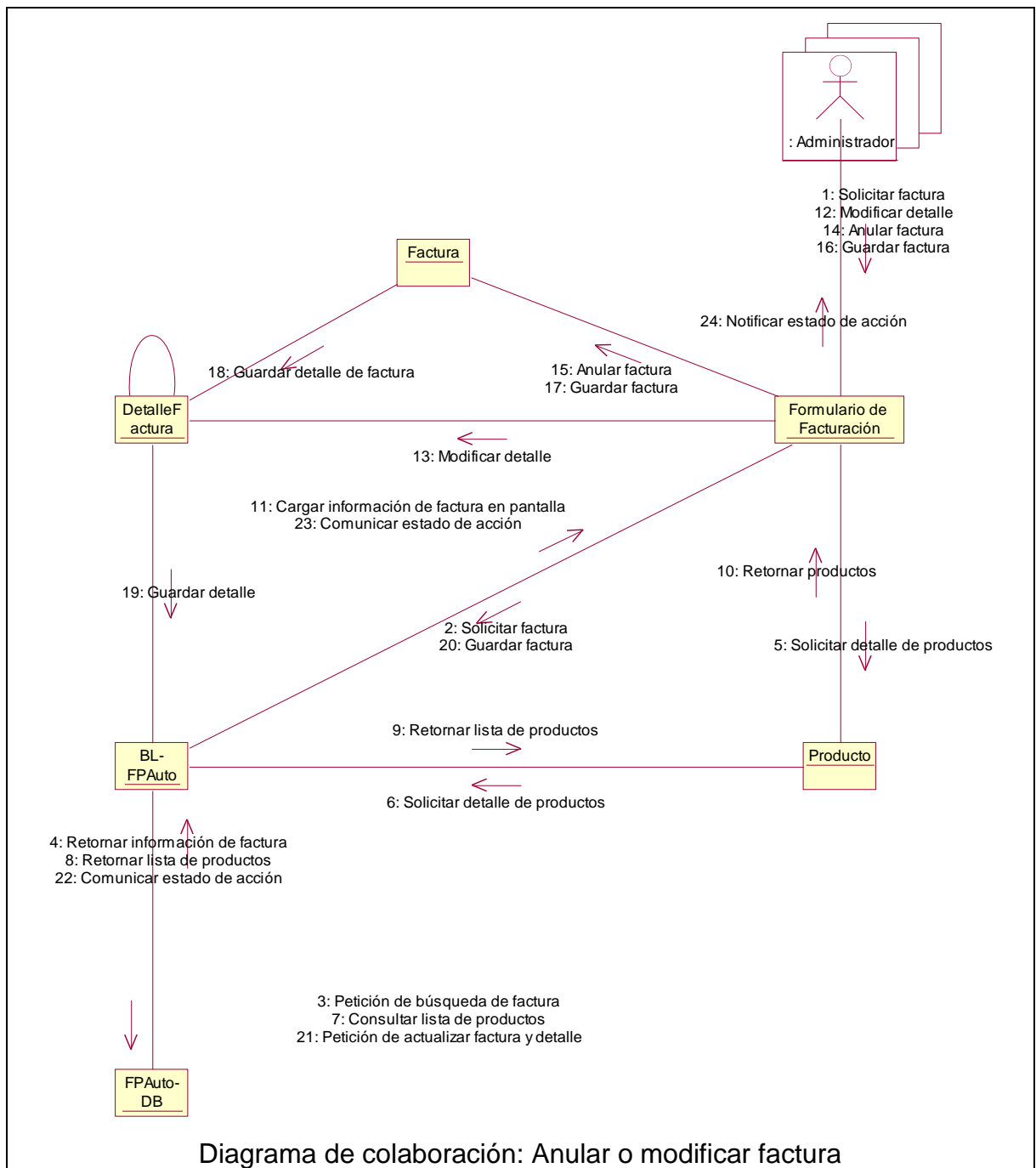


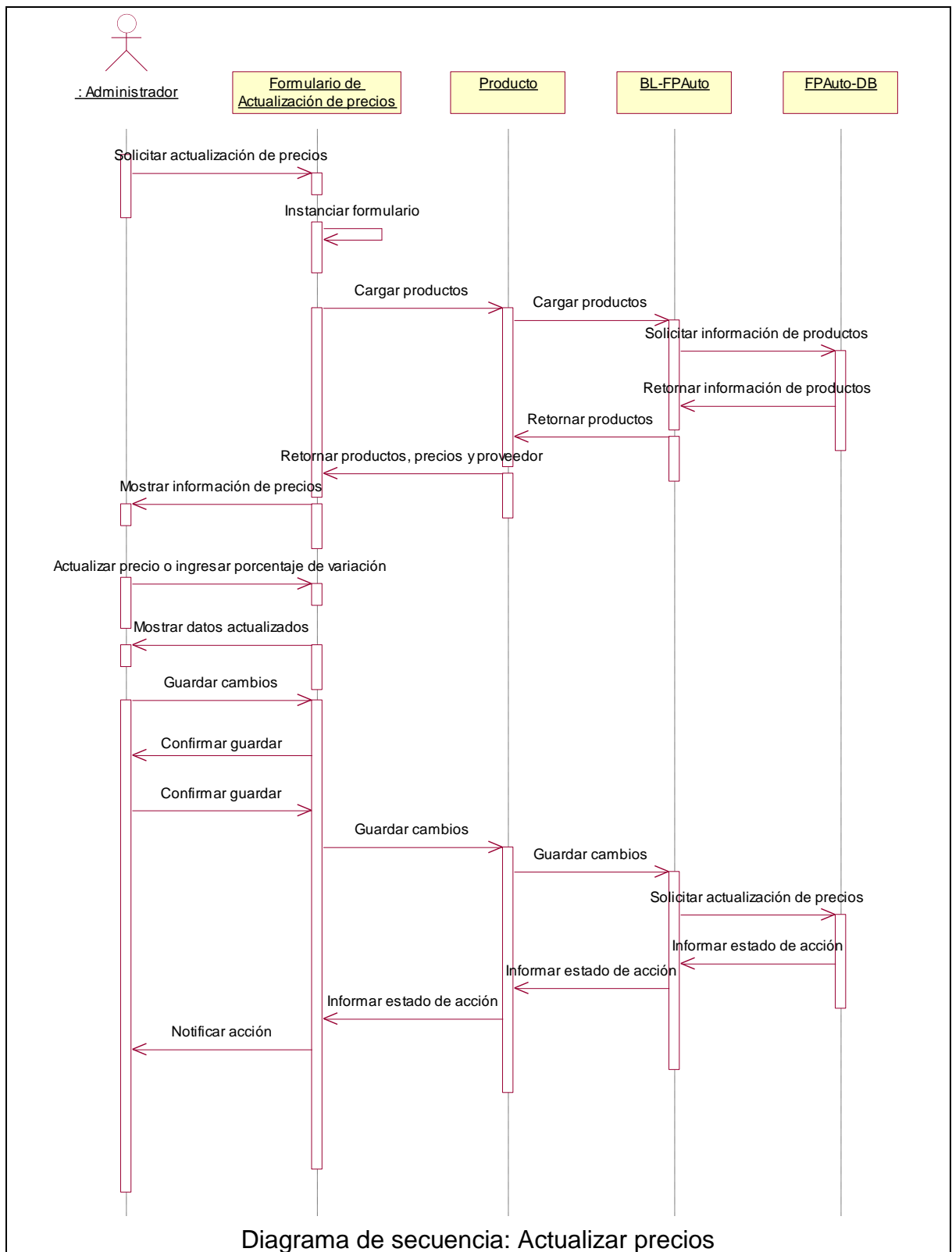


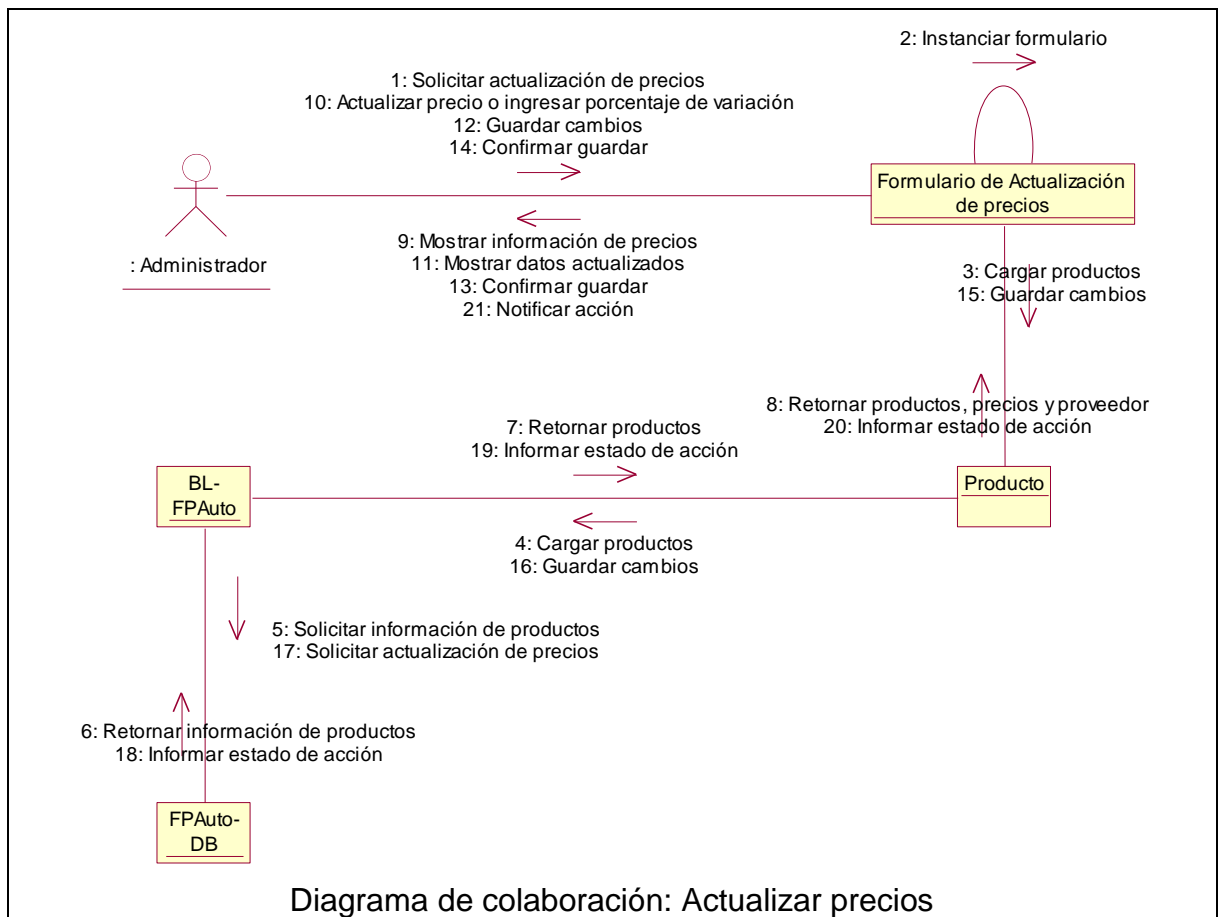


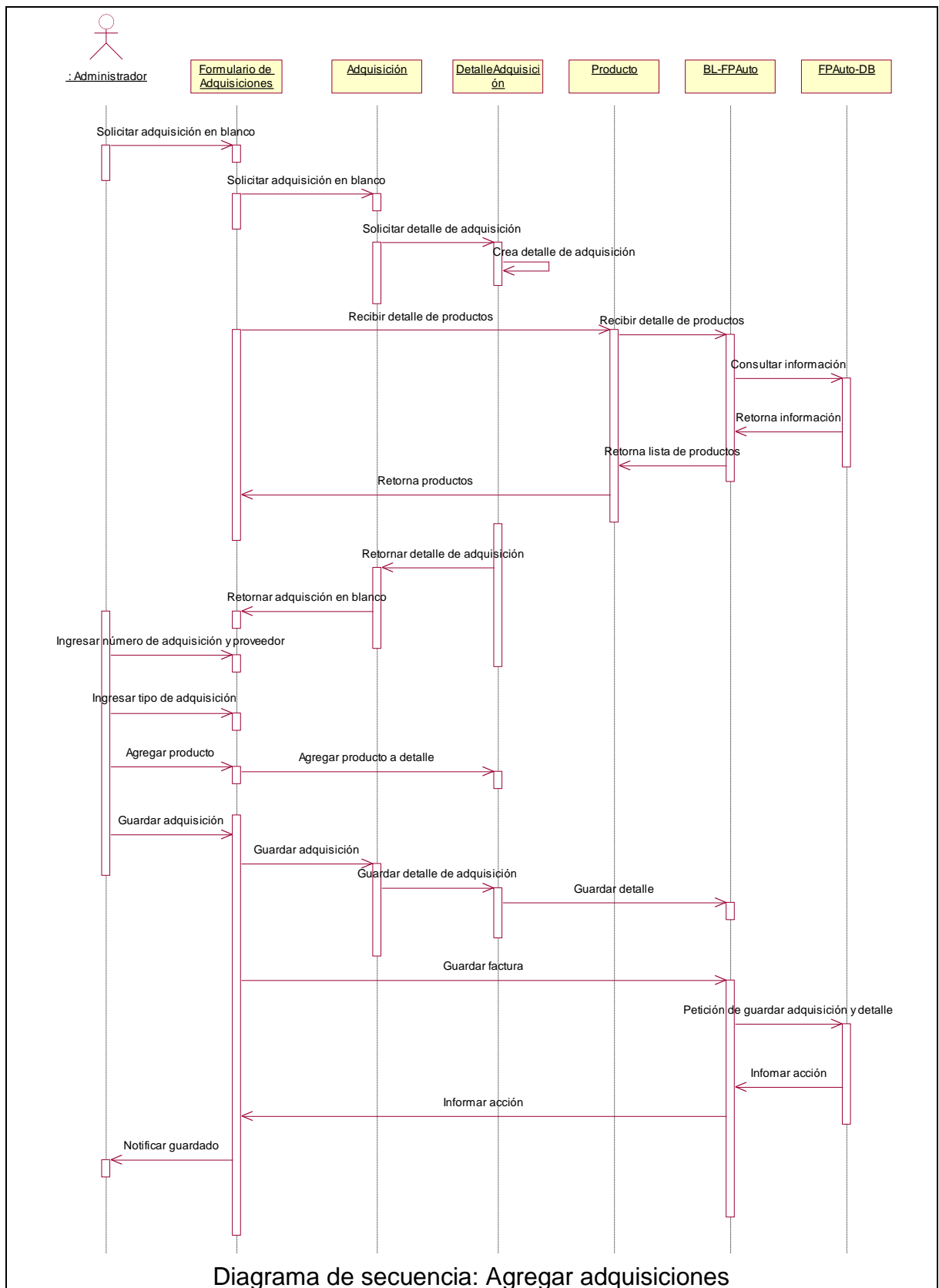


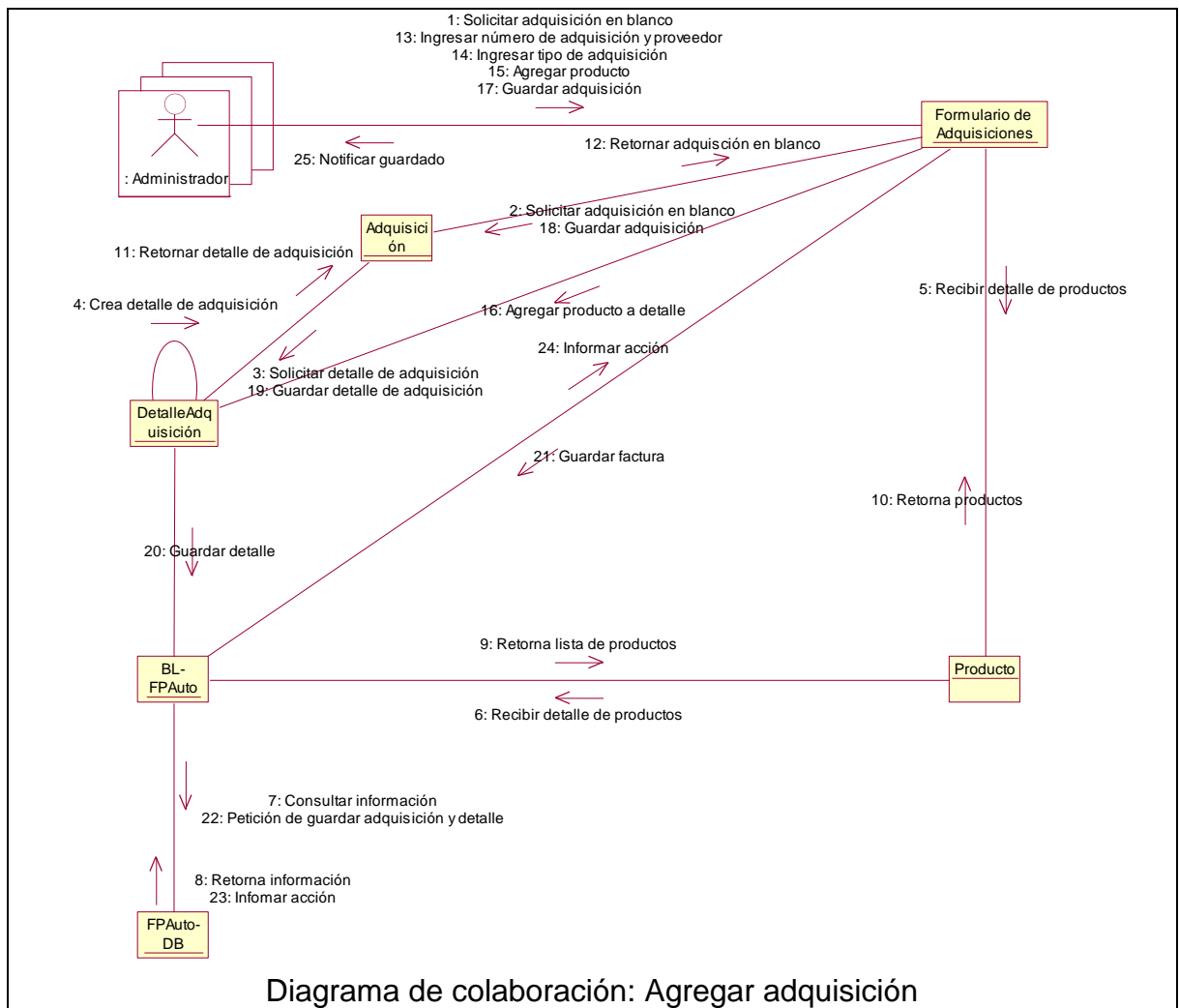


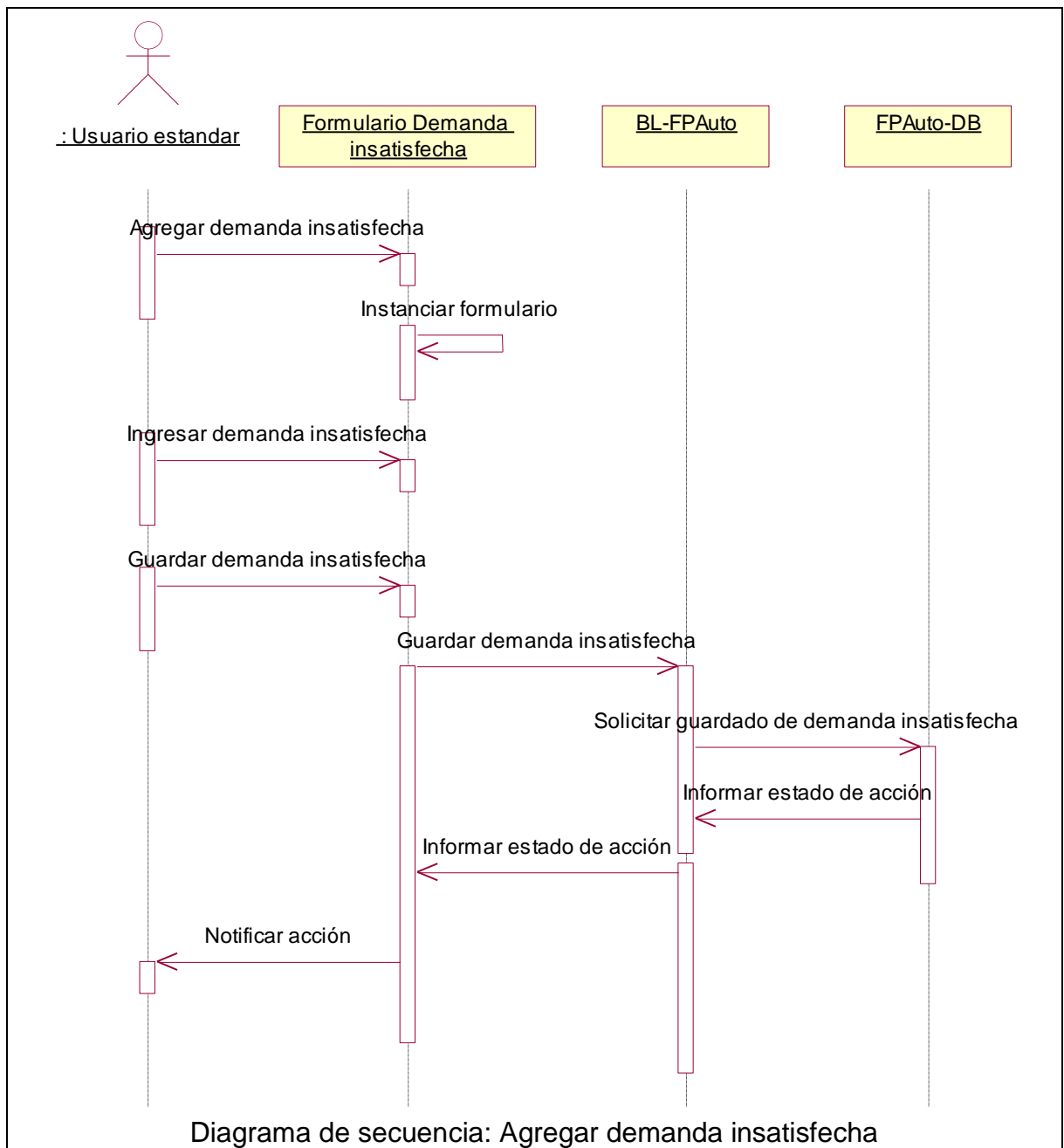


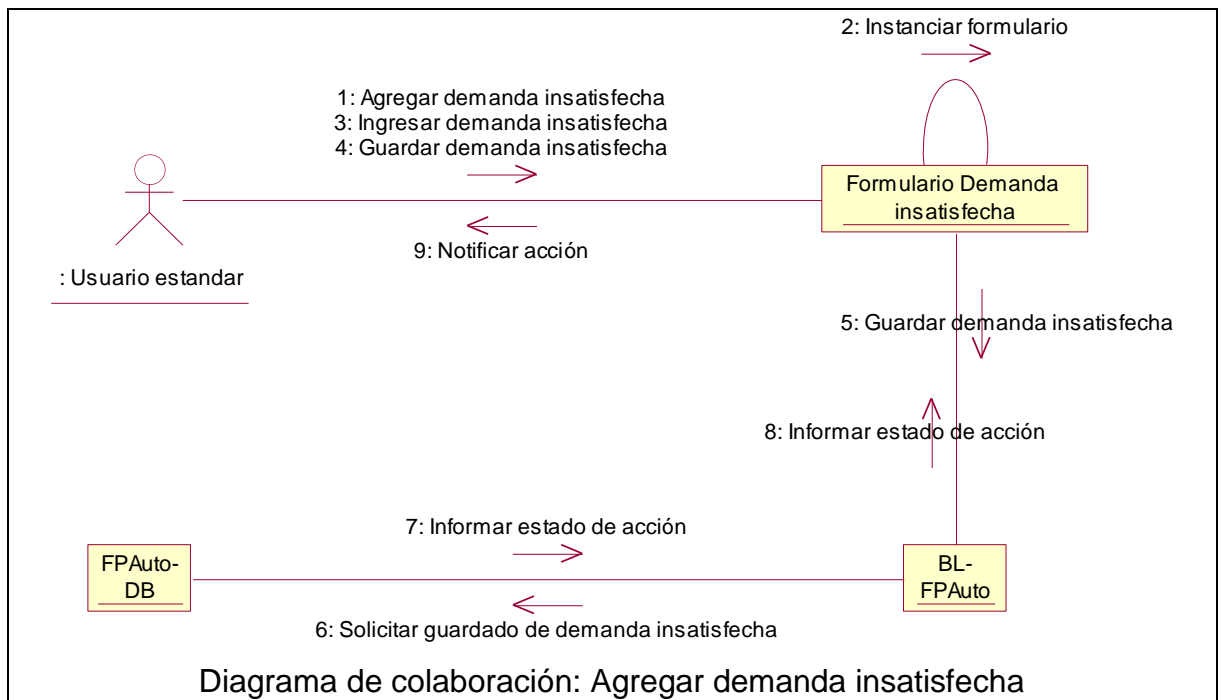












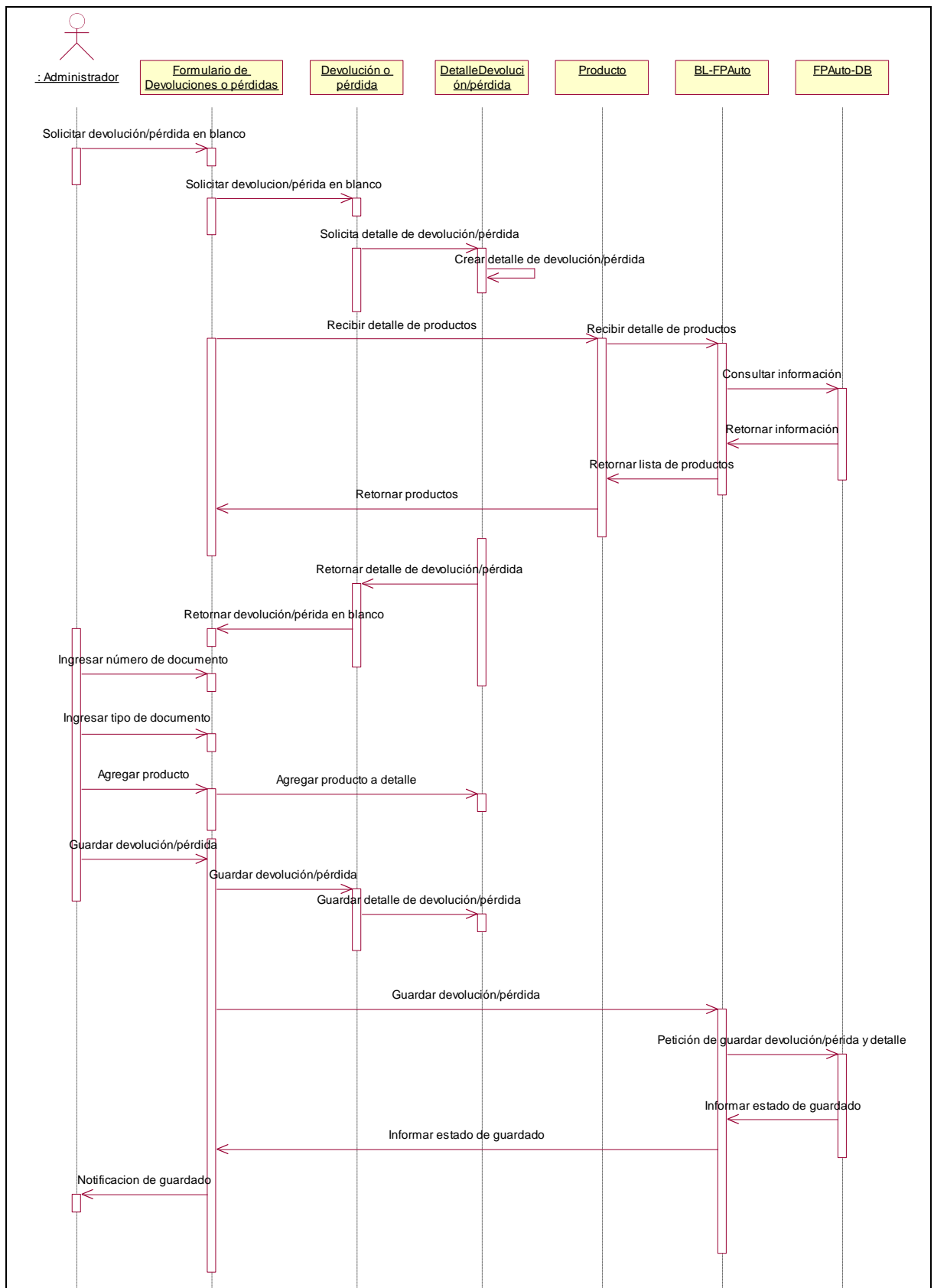
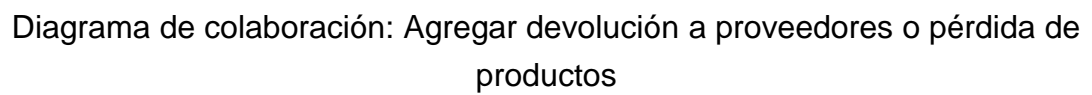
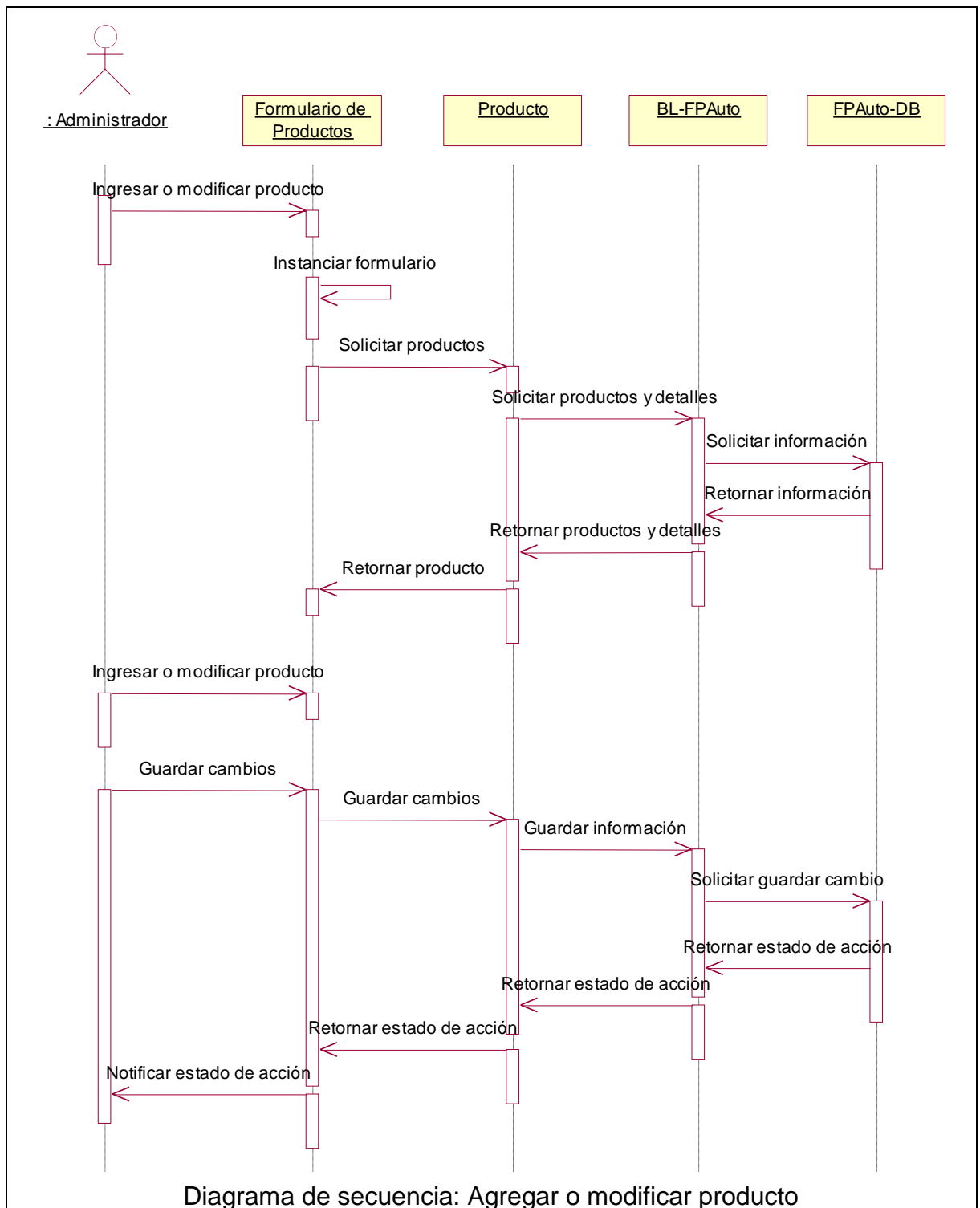
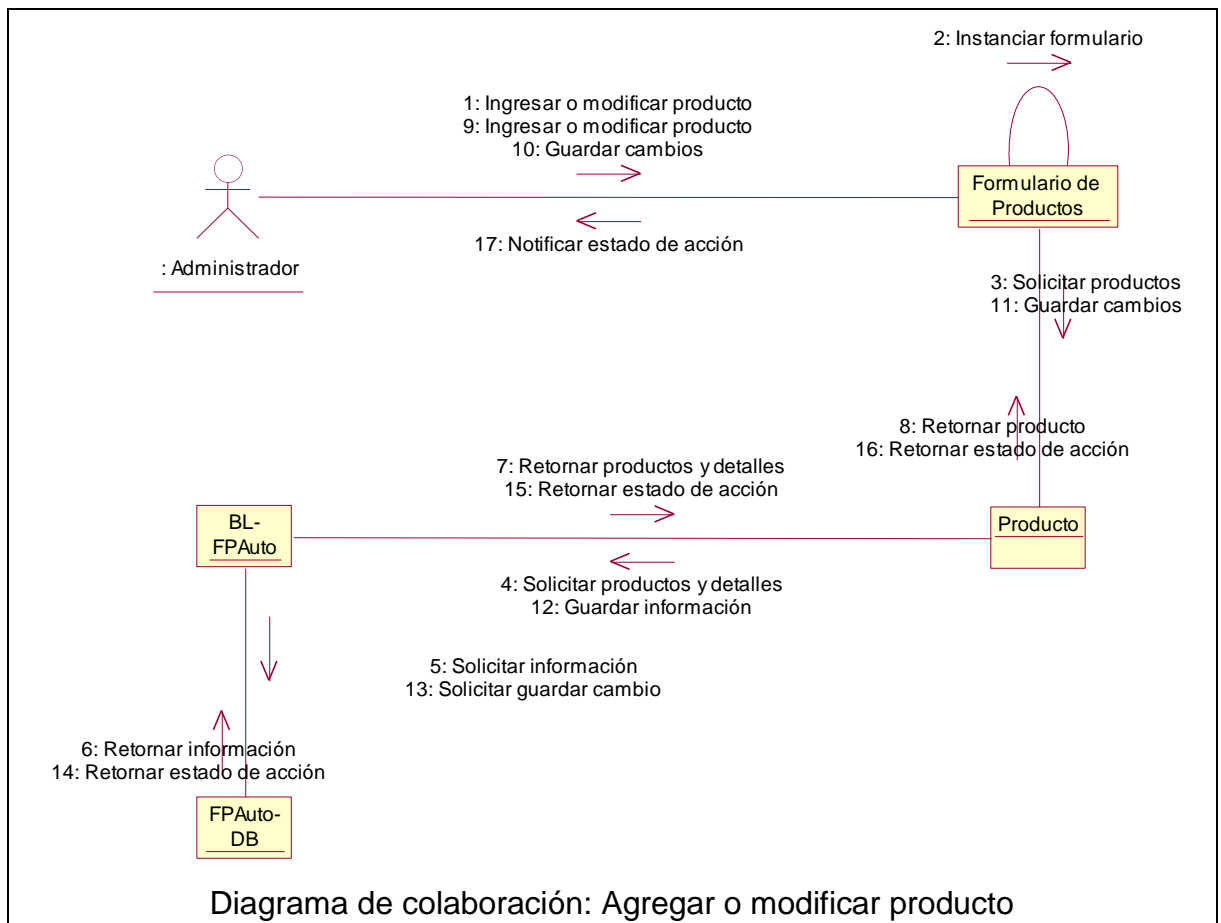


Diagrama de secuencia: Agregar devolución a proveedores o pérdida de productos







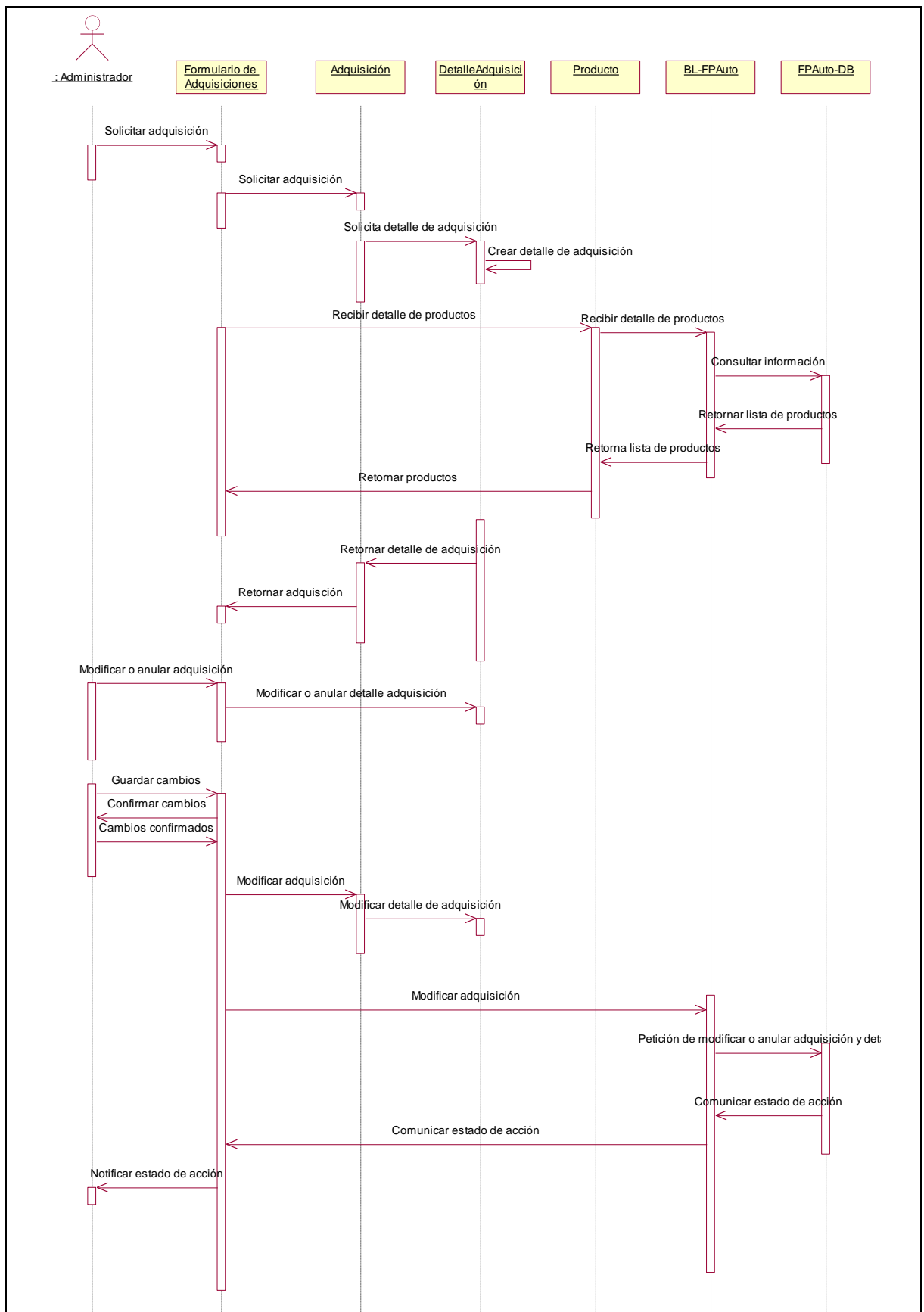
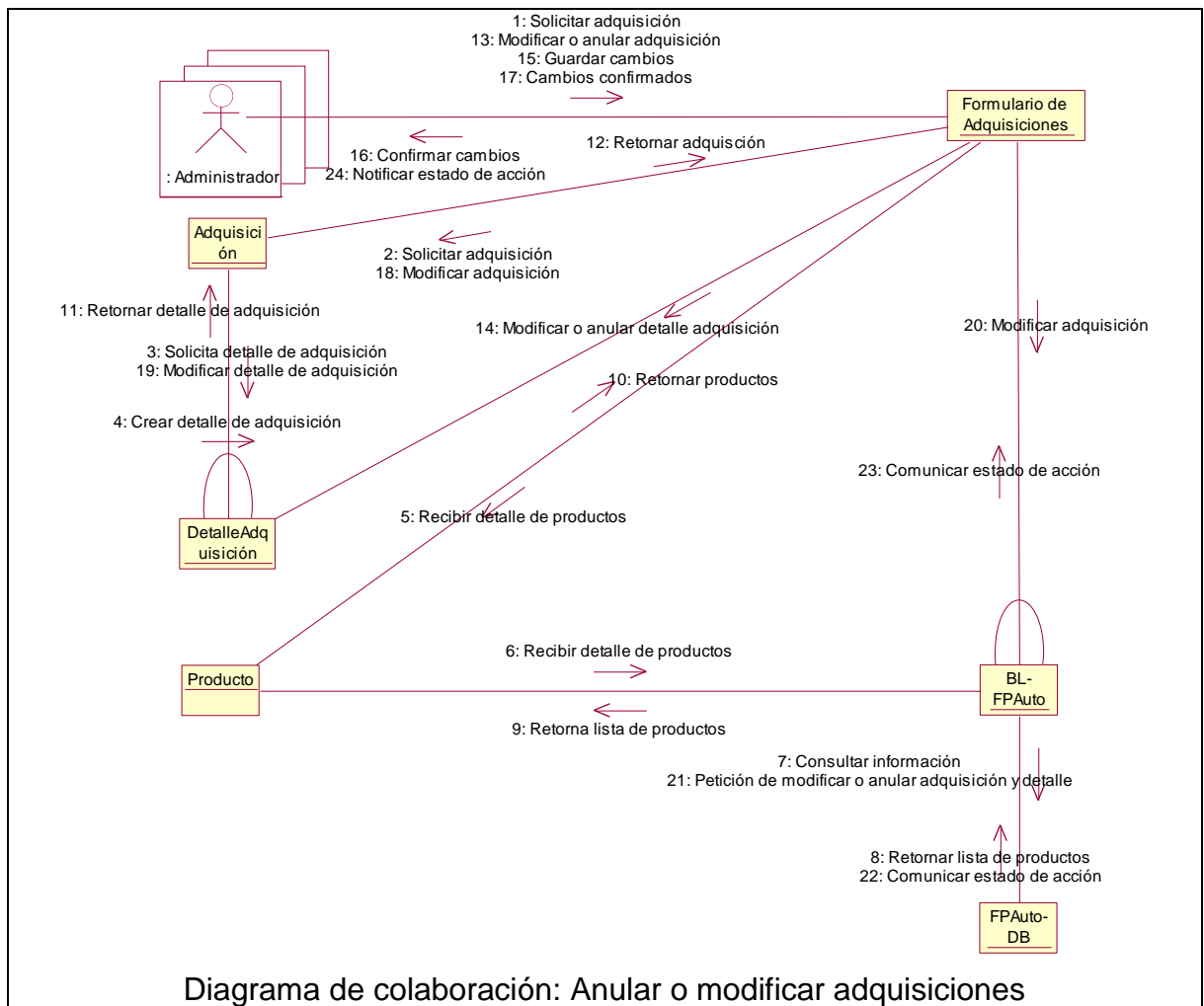


Diagrama de secuencia: Anular o modificar adquisiciones



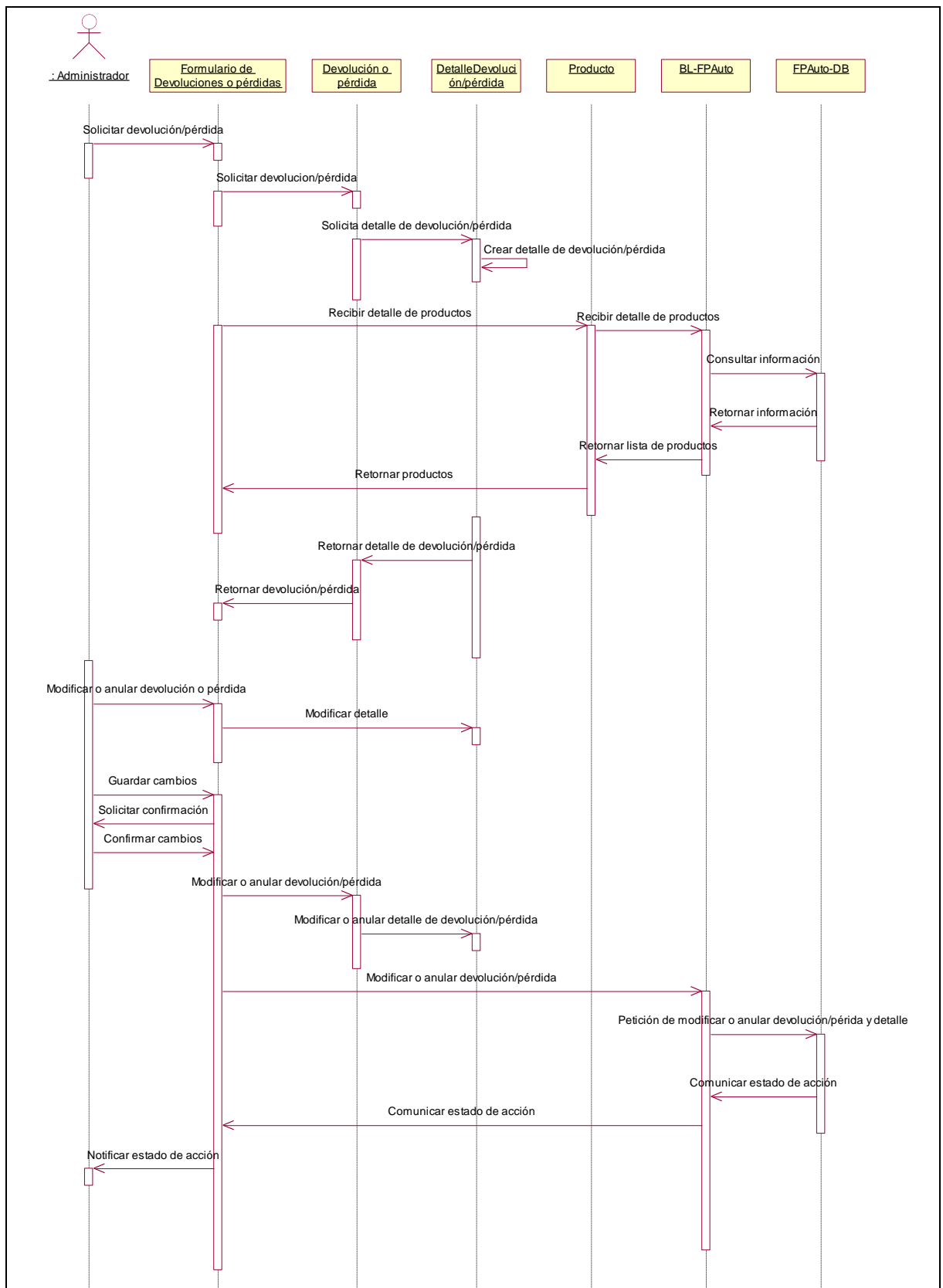
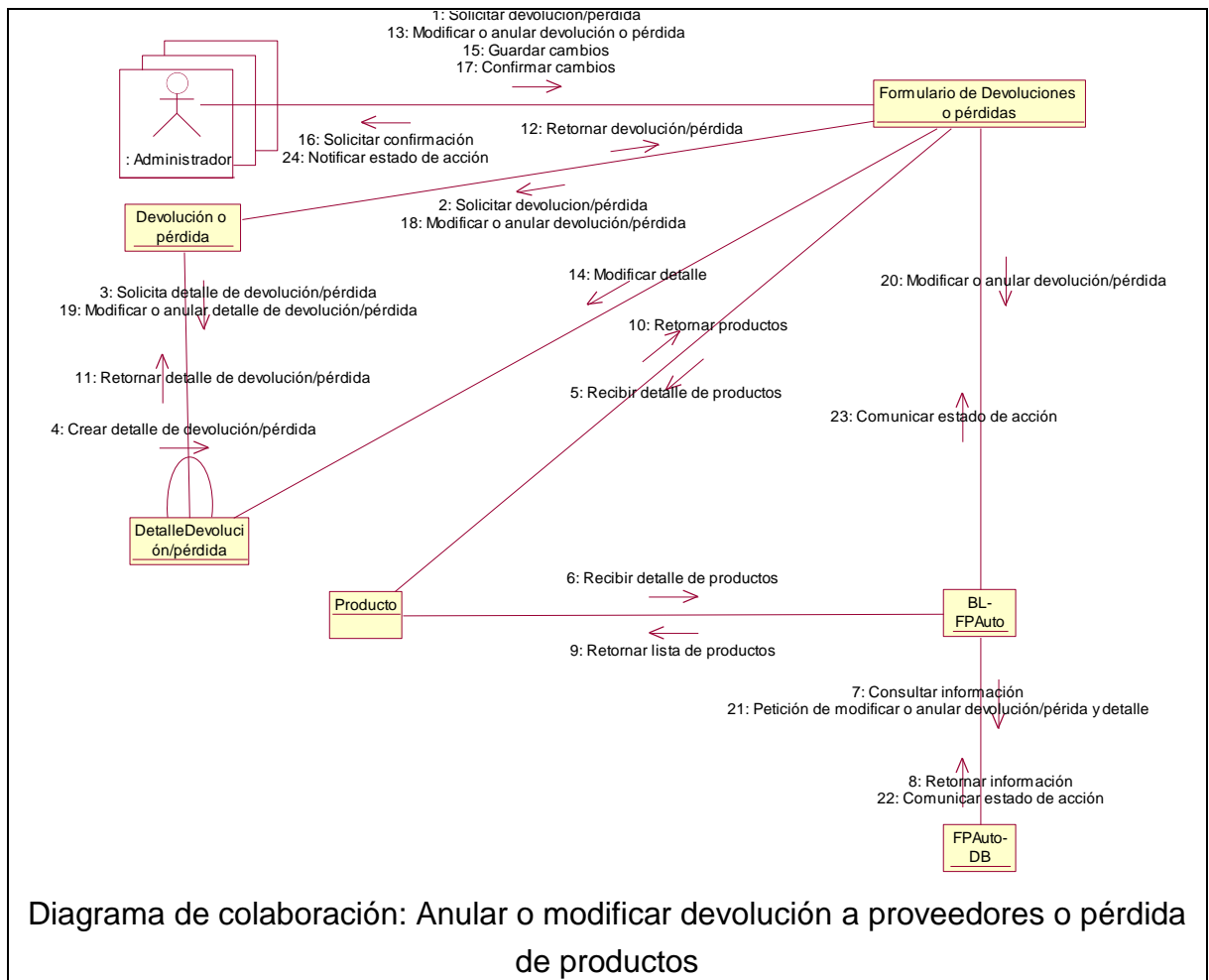


Diagrama de secuencia: Anular o modificar devolución a proveedores o pérdida de productos



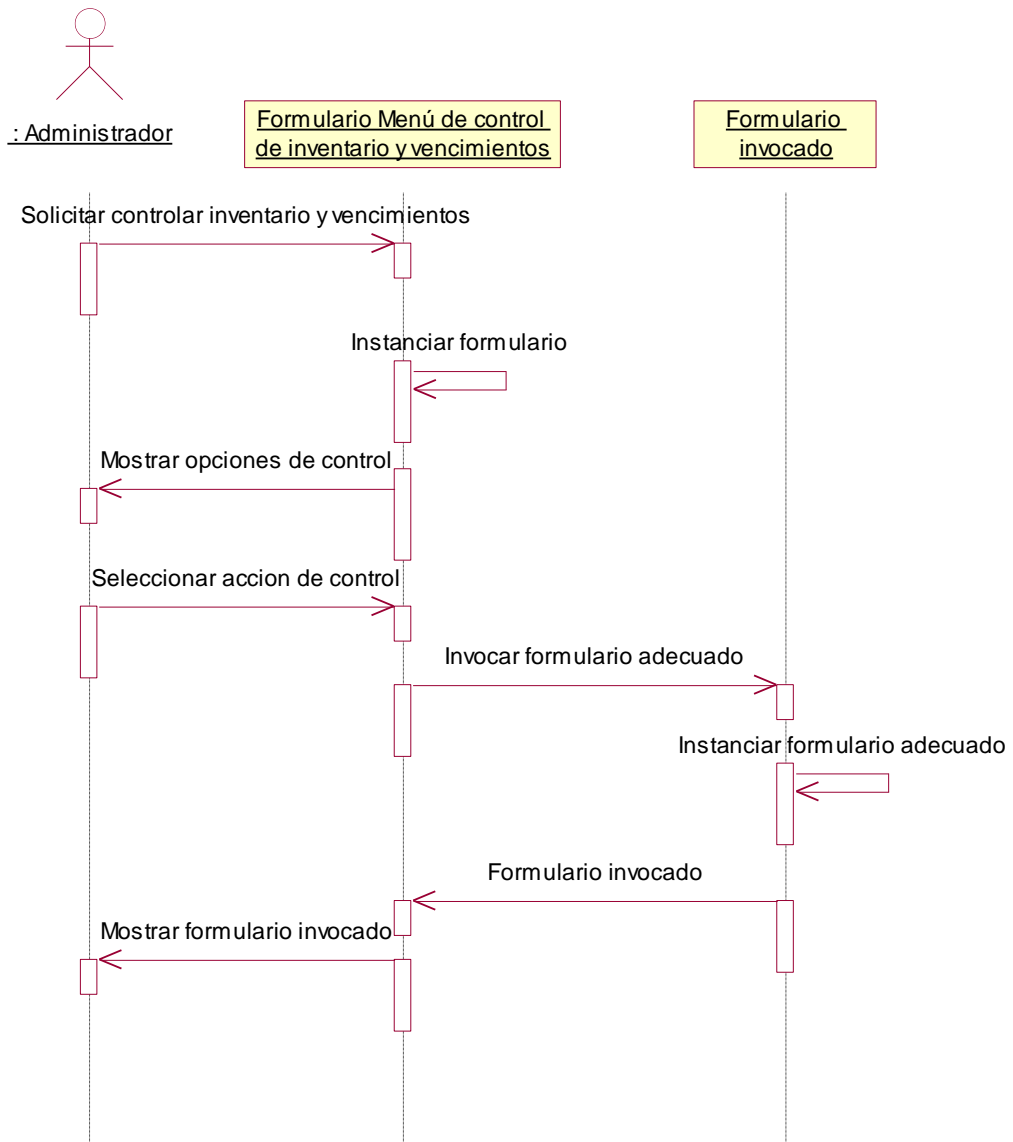
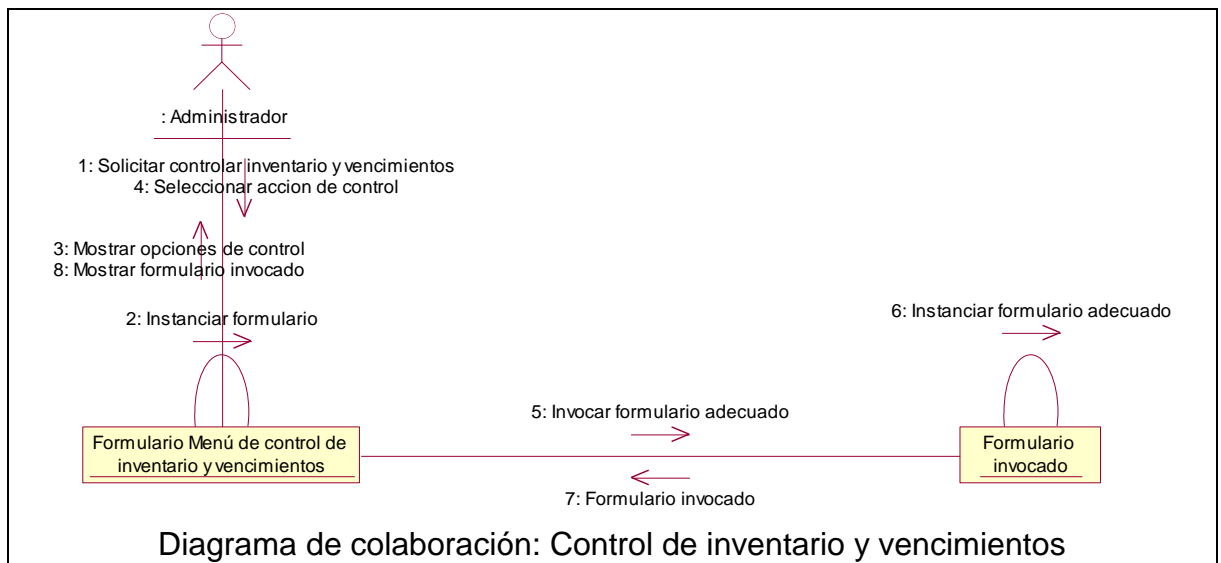
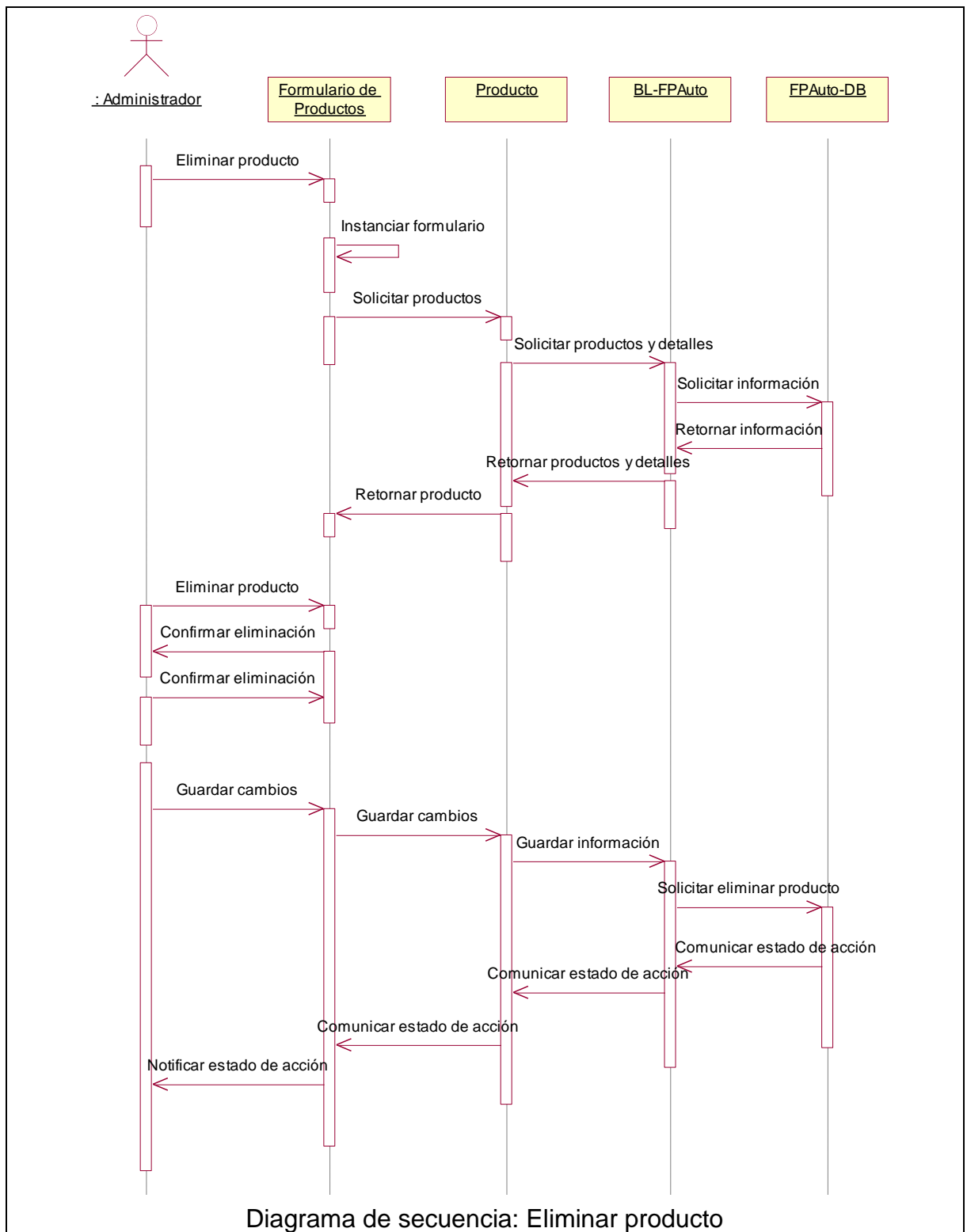
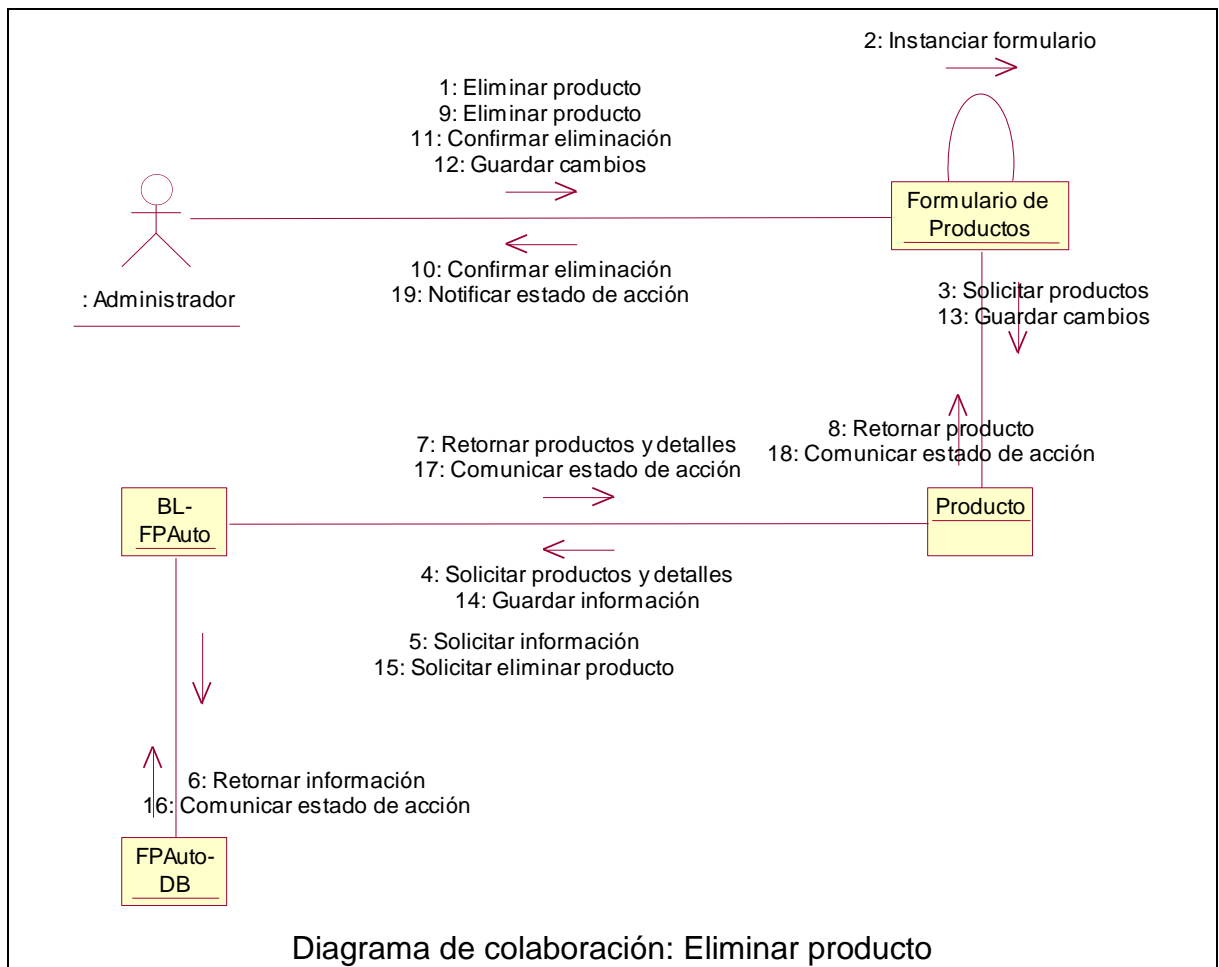
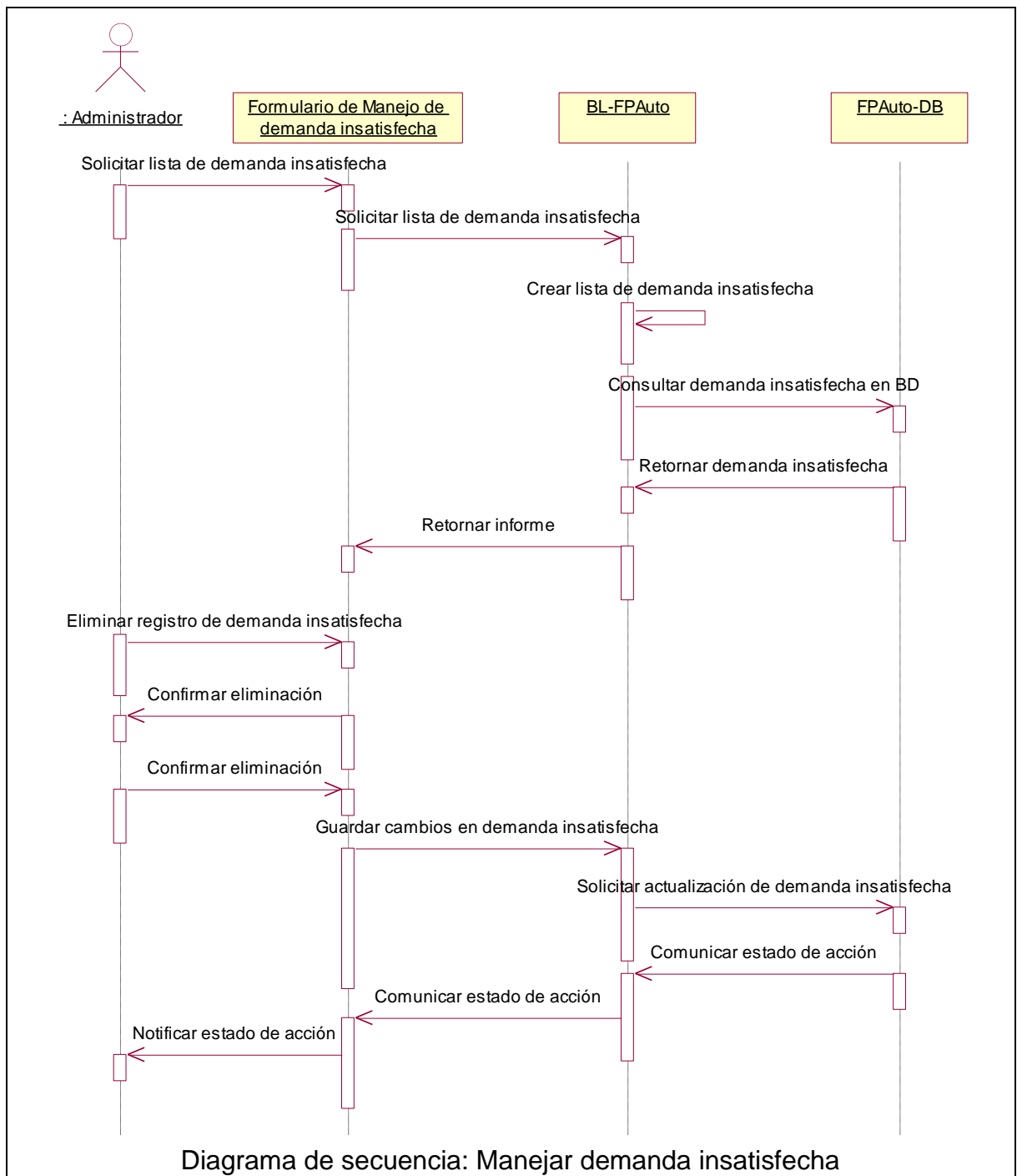


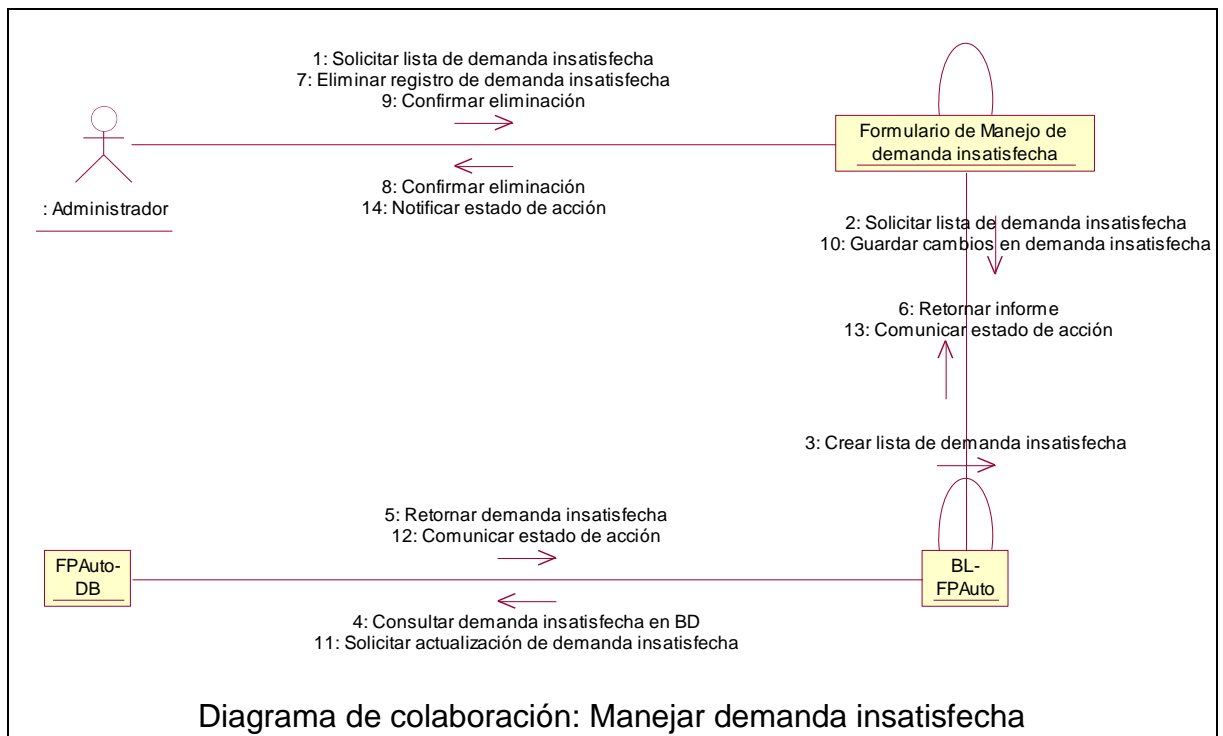
Diagrama de secuencia: Control de inventario y vencimientos











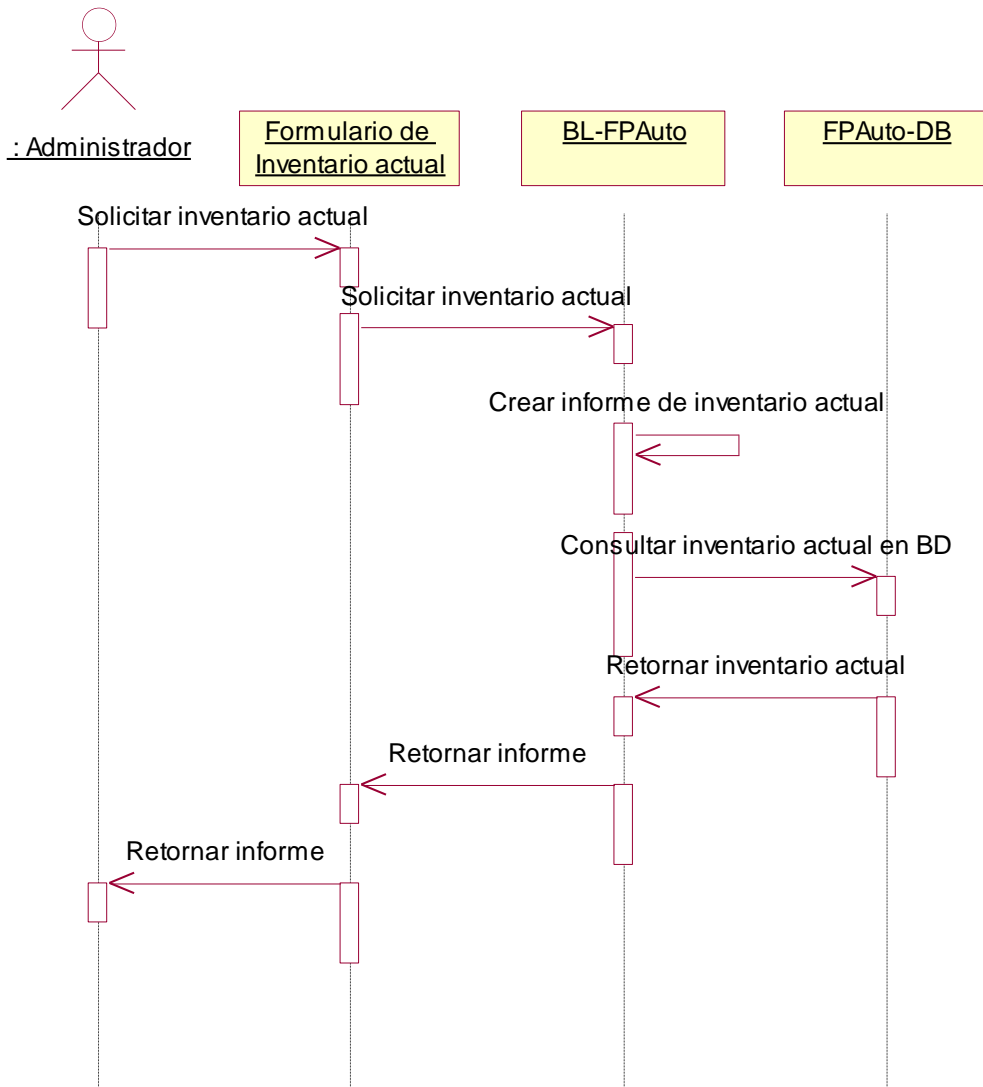
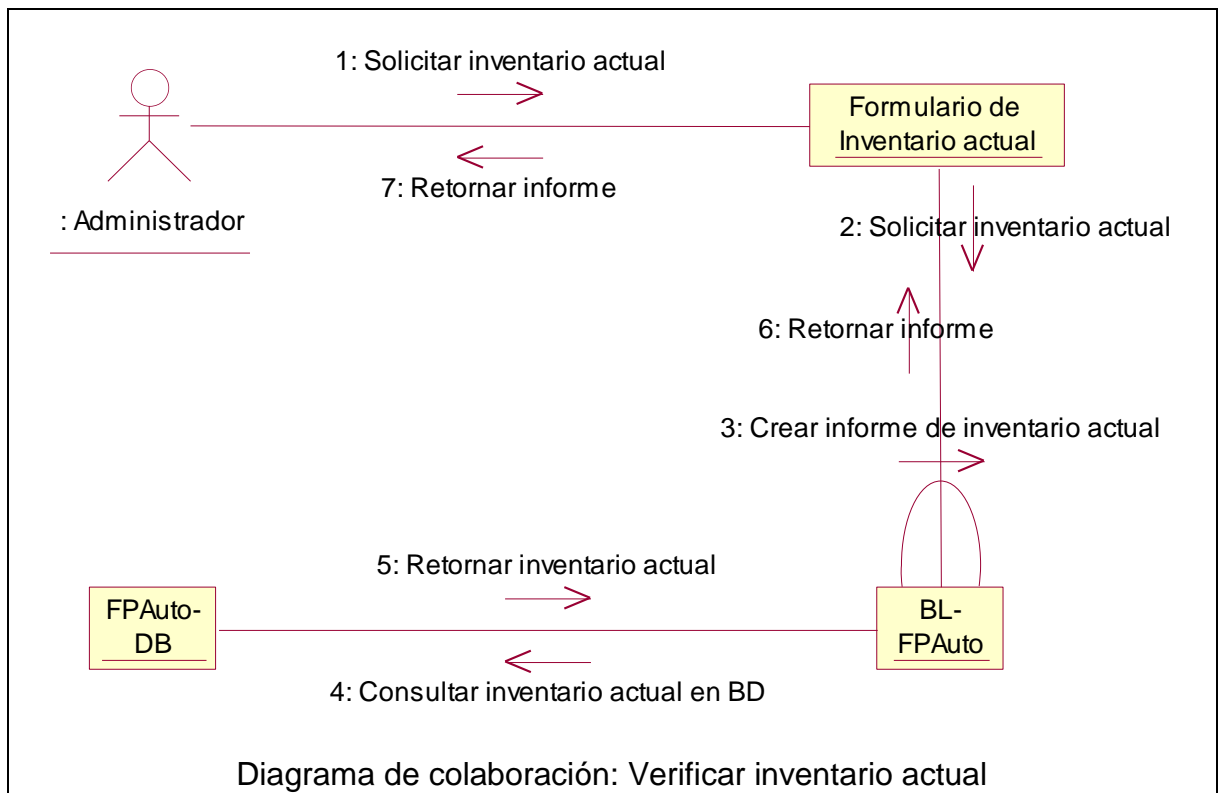


Diagrama de secuencia: Verificar inventario actual



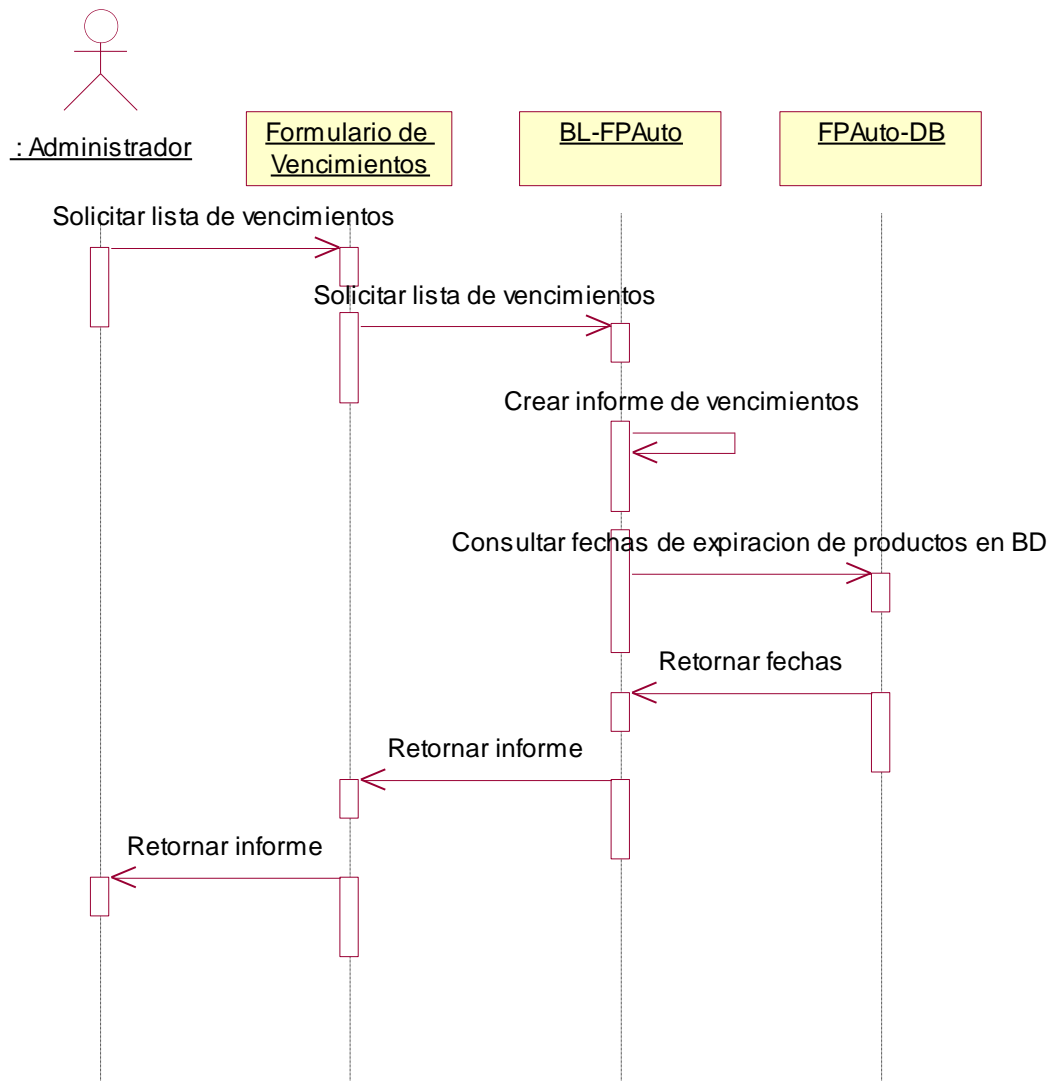
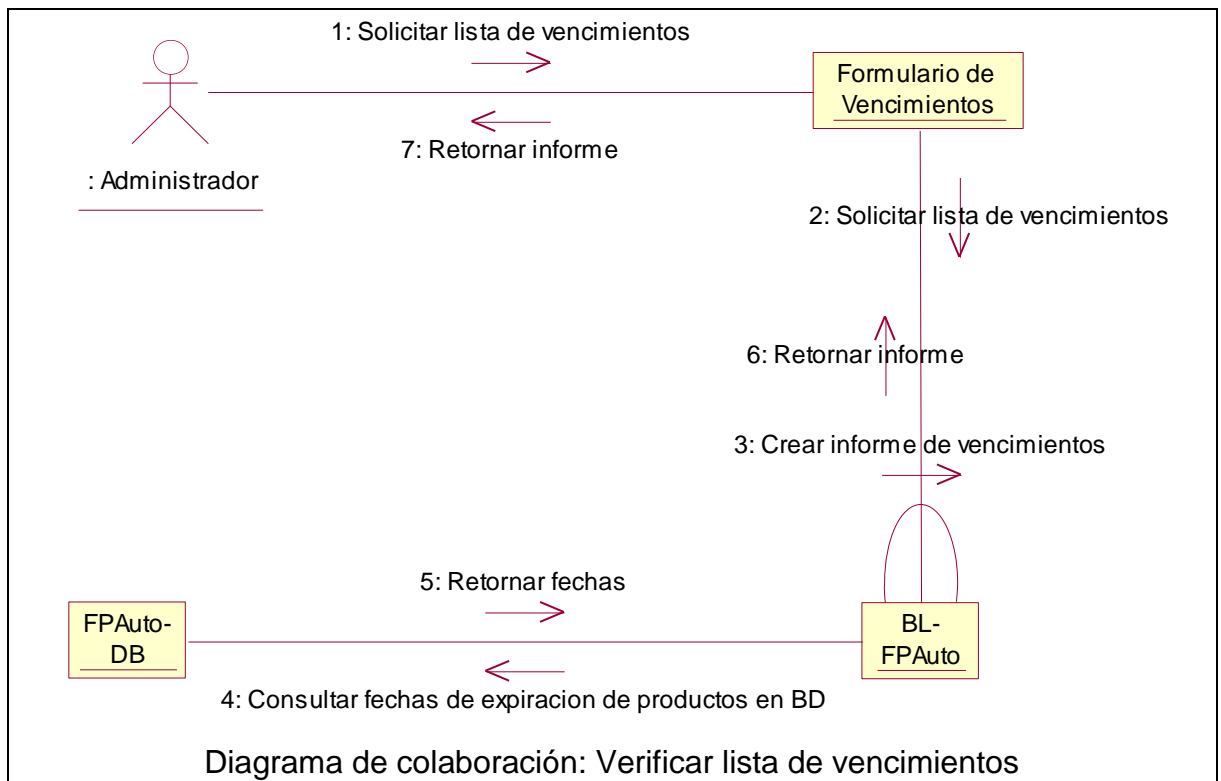
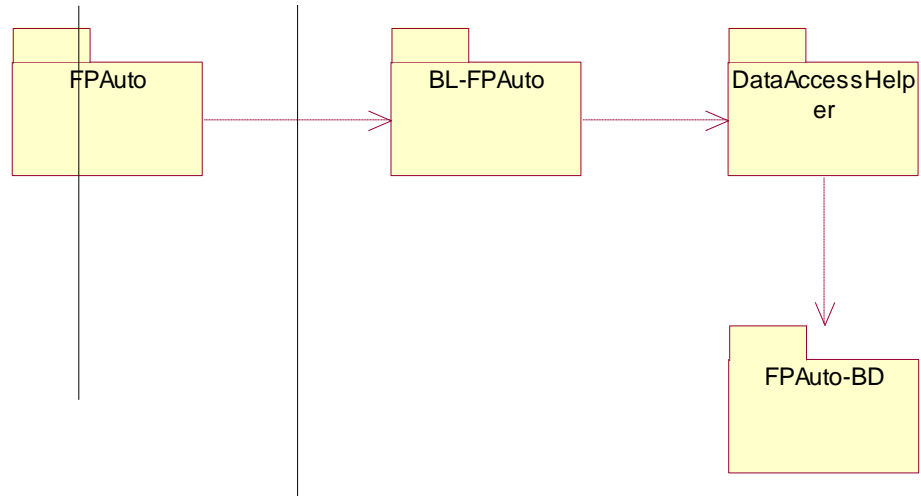


Diagrama de secuencia: Verificar lista de vencimientos



C.5. Diagrama de arquitectura



Modelo de Arquitectura en tres capas

C.6. Diagrama de despliegue

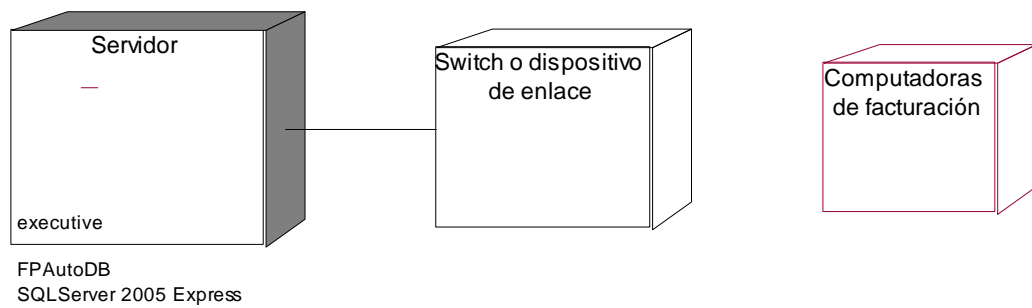
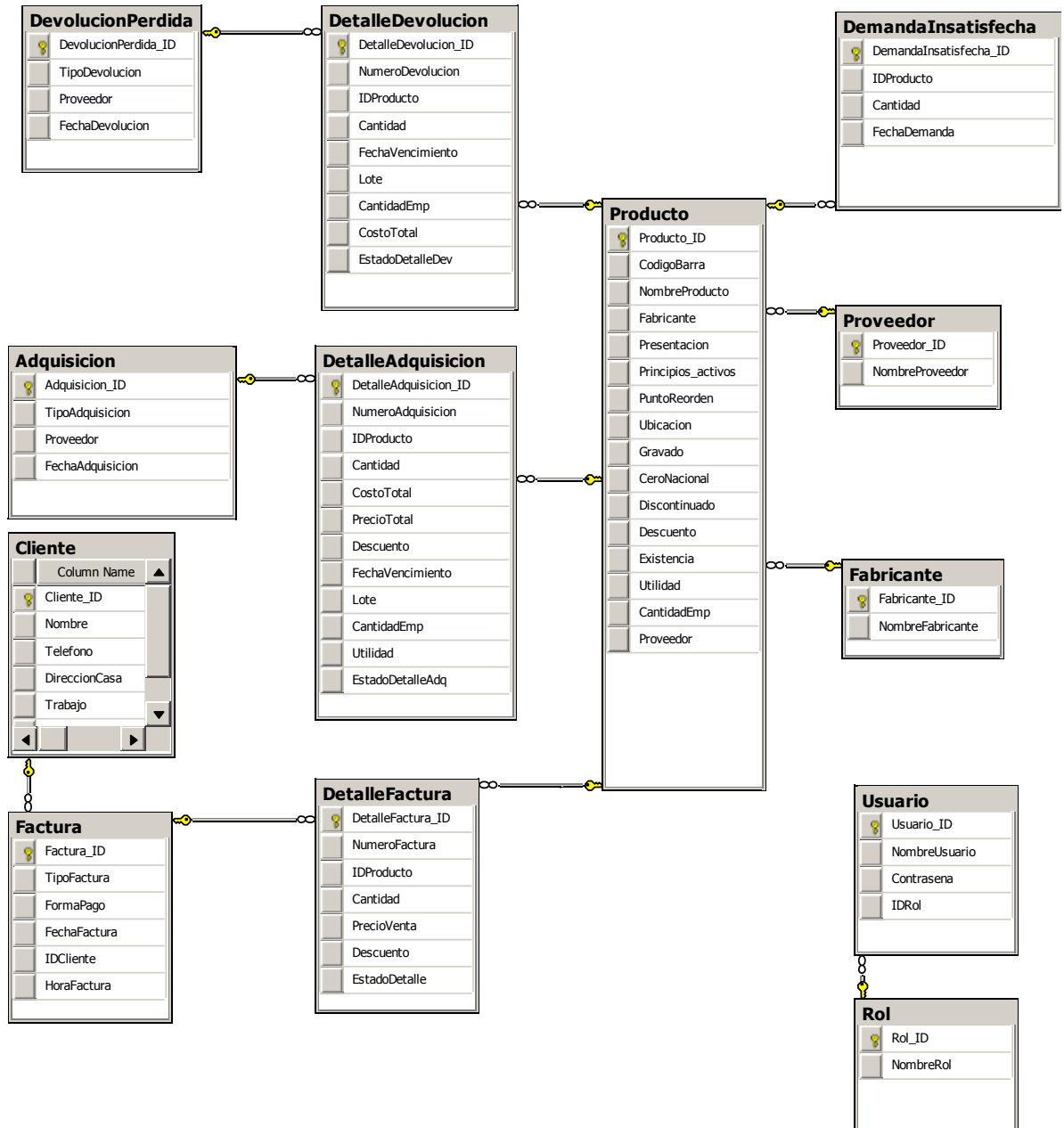


Diagrama de despliegue de FPAuto

C.7. Diagrama Entidad - Relación



C.8. Diccionario de datos

Adquisición

Es la clase que describe facturas de adquisición de productos. Esta descripción funciona en esquema maestro/detalle, en donde juega el papel de maestro. En cada objeto de tipo Adquisición se almacena una serie de atributos. Un registro instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Adquisicion_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada adquisición de productos. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
TipoAdquisicion	SMALLINT	Es un dato de tipo booleano que permite definir el tipo de adquisición que se ha ingresado. Las opciones presentes en este caso son: Adquisición de crédito (0) o adquisición de contado (1).
Proveedor	INTEGER	Es un dato de tipo numérico que permite vincular el producto con la información del proveedor.
FechaAdquisicion	DATE	Es el dato de tipo fecha/tiempo en el que se guarda la fecha en la que la adquisición se realizó. Esto por razones contables y para la futura inclusión del modulo de cuentas por pagar.

Cliente

Clase que permite instanciar los clientes de la farmacia. Cada cliente tendrá un conjunto de información asociada y de esta manera se podrán agregar componentes del sistema como cuentas por cobrar (facturas de crédito) y/o un CRM.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Cliente_ID	INTEGER	Clase que permite instanciar los clientes de la farmacia. Cada cliente debe ser registrado en aras del crecimiento del sistema y debe poseer información adicional como: teléfono, dirección de la casa y lugar de trabajo, al

Nombre	Tipo	Documentación
		menos al inicio.
Nombre	VARCHAR(255)	Es el campo de tipo cadena del objeto usuario que permite almacenar el nombre del cliente.
Telefono	VARCHAR(255)	Es un campo de tipo cadena para poder almacenar el teléfono incluyendo números de extensión o cualquier otro dato de tipo cadena.
DireccionCasa	VARCHAR(255)	-

DemandaInsatisfecha

Esta clase permite recopilar información relativa a las solicitudes no satisfechas por parte de la farmacia hacia los clientes.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
DemandaInsatisfecha_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada registro de la demanda insatisfecha. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
IDProducto	INTEGER	Es el número identificador del producto, que permite vincular los datos de la demanda insatisfecha con el producto no ofertado y demandado.
Cantidad	INTEGER	Es el campo numérico que indica el número de artículos demandados en cada ocasión.
FechaDemanda	DATE	Es el campo de tipo fecha/tiempo que permite grabar en el sistema la fecha y la hora en que la demanda insatisfecha surgió. La razón para tomar la fecha radica en la generación posterior de informes estadísticos, que permitan analizar y tomar decisiones con relación a la incorporación de nuevos productos al inventario de la farmacia.

DetalleAdquisicion

Es la clase que describe los detalles de las facturas de adquisiciones de productos. Esta descripción funciona en esquema maestro/detalle, en donde juega el papel de detalle. En cada objeto de tipo DetalleAdquisicion se almacena una serie de atributos entre los cuales se incluye el número de adquisición de productos con el objetivo de vincular los detalles con los maestros. Cada registro instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
DetalleAdquisicion_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada detalle de adquisición de productos. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
NumeroAdquisicion	INTEGER	Es el campo numérico que permite vincular cada detalle de una adquisición de productos con el registro padre.
IDProducto	INTEGER	Es el número identificador del producto, que permite vincular los datos del detalle de la adquisición de productos con el producto que será afectado.
Cantidad	INTEGER	Es el campo numérico que indica el número de artículos que serán afectados en el inventario.
CostoTotal	DOUBLE PRECISION	Este dato de tipo moneda es el costo completo que aparece en el inventario. Si una pastilla cuesta un córdoba y hay 40 pastillas en existencias, el costo total es de 40 córdobas.
PrecioTotal	DOUBLE PRECISION	Es el dato de tipo moneda, del objeto producto, que indica el precio total de venta de la cantidad total de cada producto en el inventario.
Descuento	DOUBLE PRECISION	Es un dato de tipo numérico que indica el porcentaje de descuento aplicable a un producto.

Nombre	Tipo	Documentación
FechaVencimiento	DATE	Este dato de tipo fecha/tiempo indica la fecha de expiración del producto. Cada proveedor posee una política de vencimientos aplicable a la fecha de expiración. De manera adicional es necesario aclarar que un producto que ha alcanzado su fecha de expiración no debe ser comercializado.
Lote	VARCHAR(255)	Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.
CantidadEmp	INTEGER	Este dato numérico que indica la cantidad de artículos por empaque. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, por tanto la "CantidadEmp" es 20.
Utilidad	DOUBLE PRECISION	Es el dato de tipo numérico que indica el margen de utilidad que se aplicará a cada producto a comercializar en la farmacia. Esta cantidad debe ser introducida, pues en dependencia de cada artículo el margen varía. Los proveedores recomiendan 20% de utilidad para los productos de consumo y 30% para los fármacos.
EstadoDetalleAdq	SMALLINT	Este campo de tipo booleano permite establecer el estado activo/anulado del detalle de una adquisición de productos.

DetalleDevolucion

Es la clase que describe los detalles de los documentos de devolución a proveedores o pérdidas de productos. Esta descripción funciona en esquema maestro/detalle, en donde juega el papel de detalle. En cada objeto de tipo DetalleDevolucion se almacena una serie de atributos entre los cuales se incluye el número de devolución a proveedores o pérdidas de productos con el objetivo de vincular los detalles con los maestros. Un registro instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
DetalleDevolucion_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada detalle de devolución a proveedores o pérdida de productos. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
NumeroDevolucion	INTEGER	Es el campo numérico que permite vincular cada detalle de una devolución a proveedores o pérdida de productos con el registro padre.
IDProducto	INTEGER	Es el número identificador del producto, que permite vincular los datos del detalle de la devolución a proveedores o pérdida de productos con el producto que será afectado.
Cantidad	INTEGER	Es el campo numérico que indica el número de artículos que serán afectados en el inventario.
FechaVencimiento	DATE	Este dato de tipo fecha/tiempo indica la fecha de expiración del producto. Cada proveedor posee una política de vencimientos aplicable a la fecha de expiración. De manera adicional es necesario aclarar que un producto que ha alcanzado su fecha de expiración no debe ser comercializado.
Lote	VARCHAR(255)	Es una cadena alfanumérica que

Nombre	Tipo	Documentación
		utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.
CantidadEmp	INTEGER	Este dato numérico que indica la cantidad de artículos por empaque. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, por tanto la "CantidadEmp" es 20.
CostoTotal	DOUBLE PRECISION	Este dato de tipo moneda es el costo completo que aparece en el inventario. Si una pastilla cuesta un córdoba y hay 40 pastillas en existencias, el costo total es de 40 córdobas.
EstadoDetalleDev	SMALLINT	Este campo de tipo booleano permite establecer el estado activo/anulado del detalle de una devolución de producto a proveedores o una pérdida de productos.

DetalleFactura

Es la clase que describe los detalles de las facturas de ventas de productos. Esta descripción funciona en esquema maestro/detalle, en donde juega el papel de detalle. En cada objeto de tipo DetalleFactura se almacena una serie de atributos entre los cuales se incluye el número de adquisición de productos con el objetivo de vincular los detalles con los maestros. Cada registro instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
DetalleFactura_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada detalle de facturación de productos. Es un número autogenerated por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y

Nombre	Tipo	Documentación
		mantener integridad relacional en la base de datos.
NumeroFactura	INTEGER	Es el campo numérico que permite vincular cada detalle de una facturación de productos con el registro padre.
IDProducto	INTEGER	Es el número identificador del producto, que permite vincular los datos del detalle de la factura de productos con el producto que será afectado en el inventario.
Cantidad	INTEGER	Es el campo numérico que indica el número de artículos que serán afectados en el inventario.
PrecioVenta	DOUBLE PRECISION	Es el campo de tipo flotante que indica el precio con el que el producto será comercializado. Este campo se calcula a partir del (costo inicial - el descuento) + el margen de utilidad.
Descuento	DOUBLE PRECISION	Es un dato de tipo numérico que indica el porcentaje de descuento aplicable a un producto.
EstadoDetalle	SMALLINT	Este campo de tipo booleano permite establecer el estado activo/anulado del detalle de una facturación de productos.

Devolución o pérdida

Es la clase que describe los documentos de devolución a proveedores o pérdidas de productos. Esta descripción funciona en esquema maestro/detalle, en donde juega el papel de maestro. En cada objeto de tipo Devolución se almacena una serie de atributos. Un registro instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
DevolucionPerdida_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada documento de devolución a proveedores o pérdida de productos. Es un número autogenerated por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
TipoDevolucion	SMALLINT	Es un dato de tipo numérico que permite definir el tipo de documento que se ha

Nombre	Tipo	Documentación
		generado. Las opciones presentes en este caso son: Devolución a proveedores (0) o pérdida de productos (1).
Proveedor	INTEGER	Es un dato de tipo numérico que permite vincular el producto con la información del proveedor.
FechaDevolucion	DATE	Es el dato de tipo fecha/tiempo en el que se guarda la fecha en la que el producto debe ser apartado del inventario para proceder a la devolución a proveedor o para ser retirado del inventario porque ha expirado.

Fabricante

Clase que permite representar en el sistema a un fabricante real de productos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Fabricante_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada registro de los fabricantes. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
NombreFabricante	VARCHAR(255)	Es el campo de tipo cadena que permite identificar de manera natural y entendible al fabricante.

Factura

Es la clase que describe facturas de ventas. Esta descripción funciona en esquema maestro/detalle, en donde juega el papel de maestro. En cada objeto de tipo Factura se almacena una serie de atributos. Un registro instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Factura_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada factura de productos. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
TipoFactura	SMALLINT	Es un dato de tipo booleano que permite definir el tipo de factura que se ha ingresado. Las opciones

Nombre	Tipo	Documentación
		presentes en este caso son: factura de crédito (0) o factura de contado(1).
FormaPago	SMALLINT	Es un dato de tipo booleano que permite definir la forma de pago que se ha utilizado para cancelar la factura. Las opciones presentes en este caso son: tarjeta de crédito(0) o efectivo(1).
FechaFactura	DATE	Es el dato de tipo fecha/tiempo en el que se guarda la fecha en la que la factura se realizó. Esto por razones contables y para la futura inclusión del modulo de cuentas por cobrar.
IDCliente	INTEGER	Campo de tipo numérico que permite vincular los registros de tipo clientes con la factura de venta que se ha generado. Cuando se agregue el módulo de cuentas por cobrar, esta vinculación será de mucha utilidad.
HoraFactura	DATE	Es el campo de tipo fecha/tiempo que permite grabar en el sistema la fecha y la hora en que la factura fue generada. La razón para tomar radica en el control administrativo y para controlar los flujos de transacciones según el horario.

Producto

Es la clase que describe los productos que se encontrarán en el inventario. La descripción de estos productos es genérica debido a la amplia gama de artículos presentes en una farmacia (pueden ser medicamentos o productos de consumo). Un producto instanciado contendrá una serie de atributos y métodos que indicarán sus características y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Producto_ID	INTEGER	Es el número único identificador del producto. Es un número autogenerado por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
CodigoBarra	INTEGER	Es un campo de tipo numérico que representa el código asignado por un fabricante a su producto. En el formato regional se utilizan hasta 13 dígitos.
NombreProducto	VARCHAR(255)	Es un campo de tipo cadena que representa el nombre de venta del

Nombre	Tipo	Documentación
		producto, la forma en que se identifica el artículo que el cliente solicita. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.
Fabricante	INTEGER	Es un dato de tipo numérico que permite relacionar el fabricante y el producto. Por cada producto existe un único fabricante.
Presentacion	VARCHAR(255)	Es el campo de tipo cadena que permite identificar de manera clara y concisa la forma en que el producto se encuentra empacado. Por ejemplo: el suero puede presentarse en forma de polvo en una bolsa o en forma de líquido en una bolsa.
Principios activos	VARCHAR(255)	Es un campo de tipo cadena en el que se indican los nombres genéricos de un medicamento. Se pueden tener hasta 3 principios activos. Por ejemplo el medicamento Mycozol NF está compuesto de gentamicina, clotrimazol e hidrocortisona.
PuntoReorden	INTEGER	Es un campo de tipo numérico que representa la cantidad mínima de producto que debe existir en la farmacia. Cuando el artículo alcanza esta cantidad, el sistema envía un mensaje de alerta que indica al administrador que debe haber un nuevo pedido.
Ubicacion	VARCHAR(255)	Es un campo de tipo cadena en forma de código, que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia
Gravado	SMALLINT	Es un dato de tipo booleano que permite definir cuando a un producto se le debe aplicar el impuesto de valor agregado. Cuando el bit es 1, el producto debe ser gravado, cuando el bit es 0, el producto no es gravado.
CeroNacional	SMALLINT	Es un campo de tipo booleano que permite identificar cuando un producto se encuentra agotado en el país. Si el bit se encuentra encendido (1) el producto es un cero nacional, en caso contrario el bit debe estar apagado.

Nombre	Tipo	Documentación
Discontinuado	SMALLINT	Este campo, de tipo bit, indica que el medicamento ha sido discontinuado de producción por parte del fabricante. Ya no habrá más oferta de ese producto. Cuando el bit se encuentra encendido (1) el producto ha sido discontinuado, en caso contrario el bit debe estar apagado (0).
Existencia	INTEGER	Este atributo de tipo numérico representa la cantidad total de producto presente en el inventario.
Utilidad	DOUBLE PRECISION	Es el dato de tipo numérico que indica el margen de utilidad que se aplicará a cada producto a comercializar en la farmacia. Esta cantidad debe ser introducida, pues en dependencia de cada artículo el margen varía. Los proveedores recomiendan 20% de utilidad para los productos de consumo y 30% para los fármacos.
CantidadEmp	INTEGER	Este dato numérico que indica la cantidad de artículos por empaque. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, por tanto la "CantidadEemp" es 20.
Proveedor	INTEGER	Es un dato de tipo numérico que permite vincular el producto con la información del proveedor.

Proveedor

Clase que permite representar en el sistema a un proveedor real de productos. Por medio de esta clase se puede realizar una ampliación al sistema. Por ejemplo, el módulo de cuentas por pagar se podría integrar.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Proveedor_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada registro de los proveedores. Es un número autogenerated por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
NombreProveedor	VARCHAR(255)	Es el campo de tipo cadena que permite

Nombre	Tipo	Documentación
		identificar de manera natural y entendible al proveedor.

Rol

Esta clase define los roles existentes y aplicables para cada uno de los usuarios del sistema.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Rol_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada registro de los roles. Es un número autogenerated por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
NombreRol	VARCHAR(255)	Es el campo de tipo cadena que permite identificar de manera natural y entendible el rol que usuario poseerá para realizar las actividades en el sistema.

Usuario

Clase que permite instanciar los usuarios del sistema. Cada usuario posee un rol y por ende puede realizar una serie actividades en el sistema.

Propiedades

Nombre	Tipo	Documentación
Usuario_ID	INTEGER	Es el número único identificador de cada registro de los usuarios. Es un número autogenerated por el sistema con el fin de evitar duplicación de datos y mantener integridad relacional en la base de datos.
NombreUsuario	VARCHAR(255)	Es el campo de tipo cadena que permite ingresar el nombre de usuario de cada una de las personas que harán uso del sistema. Por ejemplo, si el usuario se llama Juan Pérez, su nombre de usuario puede ser jperez.
Contraseña	VARCHAR(255)	Este campo de tipo cadena, almacena la contraseña de cada usuario. Esta contraseña se utiliza con el fin de lograr el control de acceso al sistema por parte de los usuarios.
IDRol	INTEGER	El IDRol es el campo numérico que vincula al usuario con el rol que este posee. Por medio de esta vinculación se controlan las

Nombre	Tipo	Documentación
		<p>actividades que el usuario puede realizar en el sistema. En el futuro, si se amplía la lista de actividades del sistema, el control de acceso será mas exhaustivo y por ende los roles jugarán un papel sumamente importante.</p>

C.9. Formularios de FPAuto
a) Formulario de Inicio

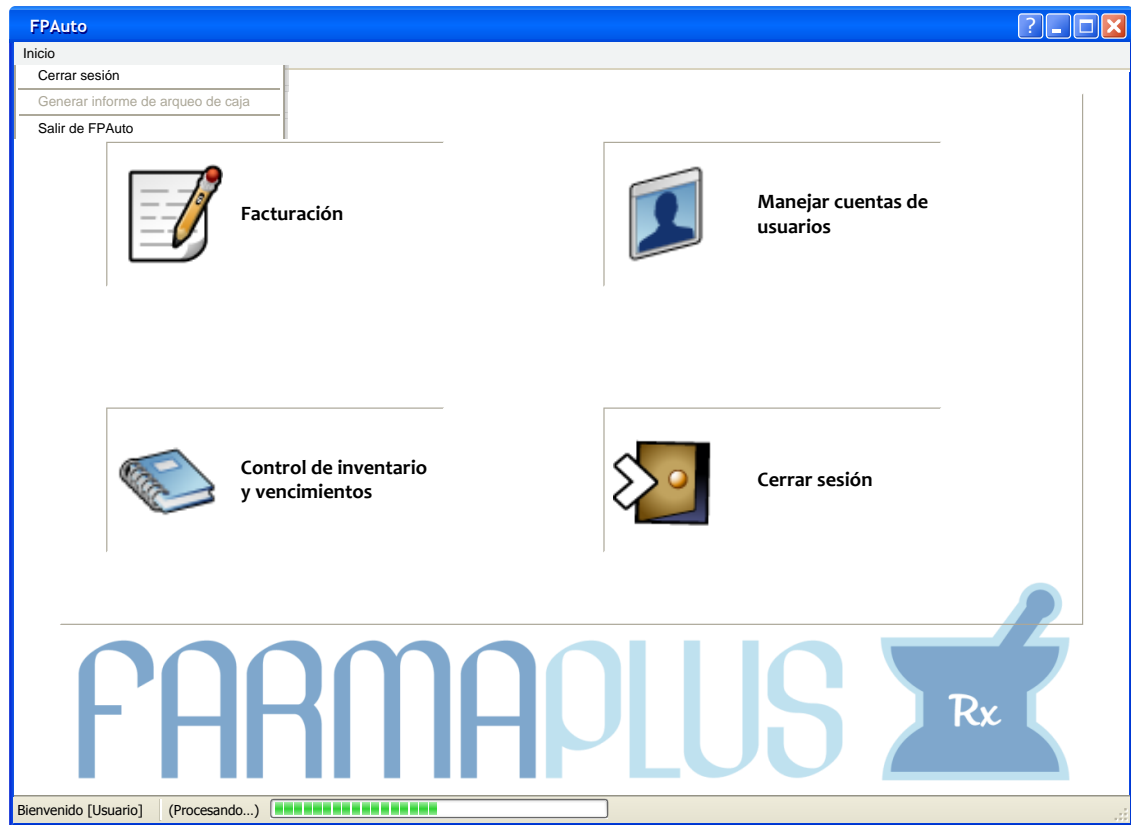
The screenshot shows a window titled "FPAuto" with standard Windows window controls (help, maximize, minimize, close). The main area contains a login form with the following elements:

- A label "Nombre de usuario:" followed by a dropdown menu currently displaying "Nombre de usuario".
- A label "Contraseña:" followed by a text input field.
- An "Iniciar sesión" button located below the password field.

Below the login form is the "FARMAPLUS" logo in blue, followed by a blue mortar and pestle icon containing the text "Rx".

At the bottom of the window, a status bar displays the text "Estado de trabajo".

b) Formulario del Menú principal



c) Formulario de Facturación

FPAuto

Inicio
Cerrar sesión
Salir

FPAuto - Facturación

Nueva factura Imprimir factura Editar factura Anular factura Catálogo global Demanda insatisfecha

Nombre del cliente:

Tipo de factura:

Factura número: 00000

Código de barra	Nombre del producto	Cantidad	Descuento	Precio de venta

Información del Producto

Precio unitario SIN descuento: 0.00
Precio unitario CON descuento: 0.00

Cantidad * caja: 000
Descuento: 00%
Ubicación: XX

Gravado

Forma de pago:

Paga con:

Cambio:

Subtotal:
Descuento:
Subtotal - descuento:
IVA:
Total:

Guardar

Bienvenido [Usuario] (Procesando...)

d) Formulario de adquisiciones

FPAuto

Inicio Cerrar sesión

FPAuto - Adquisiciones

Nueva adquisición Editar factura Anular factura Catálogo global Menú anterior

Número de factura: Tipo de factura: Fecha:

Proveedor:

Código de barra	Nombre del producto	Fecha de vencimiento	Lote	Cantidad	Cantidad * emp	Descuento	Costo total	Utilidad	IVA
									<input checked="" type="checkbox"/>

Información del Producto

Precio total SIN descuento:

Precio total CON descuento:

Subtotal de la factura:

Impuesto:

Total de la factura:

Guardar

Búsqueda

Bienvenido [Usuario] (Procesando...)

e) Formulario del Menú de control de inventario y vencimientos



The screenshot displays the FPAuto software interface. At the top, a blue title bar reads 'FPAuto'. Below it, a menu bar contains 'Inicio', 'Cerrar sesión', and 'Salir de FPAuto'. The main content area features a blue header for the 'FPAuto - Control de inventario y vencimientos' window. This window contains three groups of options, each with a checkbox and a text label:

- ☐ Ingresar adquisiciones de productos
- ☐ Agregar, eliminar y marcar productos en el inventario
- ☐ Actualizar precios de los productos
- ☐ Verificar la lista de vencimientos
- ☐ Devolver y descontar productos por vencimientos
- ☐ Verificar el inventario actual
- ☐ Manejar lista de demanda insatisfecha

At the bottom of the window, a status bar shows 'Bienvenido [Usuario]' and '(Procesando...)' next to a progress bar consisting of green squares.

f) Formulario del Catálogo global

FPAuto - Catálogo global



 Nuevo producto  Ventana anterior

Ordenar por: Buscar:

Nombre del producto	Presentación	Principios activos	Fabricante	Distribuidora	Ubicación	Existencia	Precio de venta

g) Formulario de Ingreso, eliminación y marcado productos en el inventario

FPAuto - Ingresar/eliminar/marcar producto

 Búsqueda 

ID de producto:




Código de barra: Fabricante:

Nombre del producto: Punto de reorden:

Presentación:

Principios activos: Ubicación:

☒ Gravado ☒ Cero nacional ☒ Discontinuado

 Agregar  Eliminar  Cerrar

h) Formulario para Agregar demanda insatisfecha

FPAuto - Agregar demanda insatisfecha

Nombre del producto:

Nombre del producto

Cantidad demandada:

Cantidad

Agregar

i) Formulario de la Lista de demanda insatisfecha

FPAuto - Lista demanda insatisfecha

Demanda insatisfecha

Imprimir lista

Catálogo global

Demanda

Activo

Producto 1

Cantidad demandada: 3 unidades
Fecha: 1 junio 2007

Cantidad demandada: 2 unidades
Fecha: 4 junio 2007

Producto 2

Seleccionar todo

Deseleccionar todo


Eliminar


Cerrar

134

j) Formulario del inventario actual

FPAuto - Inventario actual

Imprimir lista

Ventana anterior

Ordenar por: Nombre de producto






Buscar:

Nombre del producto	Presentación	Principios activos	Fabricante	Distribuidora	Ubicación	Existencia	Precio de venta

Total del inventario:

k) Formulario de Devoluciones a proveedores y pérdidas de productos


FPAuto - Devoluciones/pérdidas


 Nueva devolución
  Editar devolución
  Anular devolución
  Catálogo global
  Menú anterior

Número de devolución:
 Tipo de documento:
 Proveedor:

Fecha: 00/00/0000


Código de barra	Nombre del producto	Fecha de vencimiento	Lote	Cantidad	Cantidad * emp	Costo total


 Guardar
 Total de devolución o pérdida:

 Búsqueda

I) Formulario de Actualización de precios

FPAuto - Actualización de precios


Nuevo producto



Catálogo global


Producto	Precio venta	Activo
Fabricante 1		<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 1	000.00	<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 2	000.00	<input type="checkbox"/>
Producto 3	000.00	<input checked="" type="checkbox"/>
Fabricante 2		<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 1	000.00	<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 2	000.00	<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 3	000.00	<input checked="" type="checkbox"/>

[Seleccionar todo](#)[Deseleccionar todo](#)

Variar

000.00 %




Guardar

m) Formulario para Calcular periodo de vencimientos

FPAuto - Calcular periodo vencimientos

Fecha de inicio

Mes

Año

Fecha de finalización

Mes

Año

Calcular

Cancelar

n) Formulario de Vencimientos

FPAuto - Vencimientos

Calcular periodo

Imprimir lista

Catálogo global

Periodo: Mes – Mes 2007

Proveedor	Lote	Fecha de vencimiento	Cantidad	Ubicación	Apartado
Proveedor 1					<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 1	xxxxxxxx	xxxxxxxx	0000	xxx	<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 2	xxxxxxxx	xxxxxxxx	0000	xxx	<input type="checkbox"/>
Producto 3	xxxxxxxx	xxxxxxxx	0000	xxx	<input checked="" type="checkbox"/>
Proveedor 2					<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 1	xxxxxxx	xxxxxxx	0000	xxx	<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 5	xxxxxxx	xxxxxxx	0000	xxx	<input checked="" type="checkbox"/>
Producto 6	xxxxxxx	xxxxxxx	0000	xxx	<input checked="" type="checkbox"/>

[Seleccionar todo](#)
[Deseleccionar todo](#)

Guardar

o) Formulario para calcular Periodo de arqueo de caja

FPAuto - Periodo arqueo de caja

Fecha de inicio

Hora

Día

Fecha de finalización

Hora


Día

Realizar


Cancelar

p) Formulario de Arqueo de caja

FPAuto - Arqueo de caja



Calcular arqueo




Imprimir informe

Periodo hora, día – hora, día

Facturas	Valor
Facturas de contado	00000.00
Factura 20	000.00
Factura 23	000.00
Factura 24	000.00
Facturas de crédito	00000.00
Factura 21	000.00
Factura 22	000.00
Factura 25	000.00

Total de ventas: 00000.00



Guardar

El manual de usuario, por su extensión se encuentra en el Anexo D, para mayor información, por favor referirse a ese apartado del documento.

C.10. Justificación del uso de UML y las herramientas CASE utilizadas

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso, se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) -pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso utilizar.

El RUP (por sus siglas en inglés: Rational Unified Process) es un proceso de ingeniería del software. Provee un enfoque disciplinado de la asignación de tareas y responsabilidades en una organización en desarrollo. Posee como meta la producción de software de alta calidad que satisfaga las necesidades del usuario final, apegándose a una planificación temporal y a un presupuesto.

Microsoft Visio es un conjunto de software de dibujo vectorial. Las herramientas que lo componen permiten realizar

diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y más, que permiten iniciar al usuario en los lenguajes de programación.

Rational Rose provee un lenguaje de modelado común para permitir la creación rápida de software de calidad. Soporta UML y el entorno de desarrollo permite aplicar RUP. Además posee herramientas de trabajo que permiten generar productos finales a partir de los diagramas. Tal es así que la estructura de la base de datos en el proyecto específico de FPAuto, fue generada haciendo uso del modelador de datos.

Por todas las razones antes descritas, se utilizaron estas herramientas de desarrollo.

D. Objetivo 4: Validar el funcionamiento del sistema por medio de ejercicios de prueba

Las pruebas se realizaron en el sistema actual de FarmaPlus. Para llevar a cabo las pruebas se utilizó el Rational Robot, una herramienta que permite automatizar las pruebas a los sistemas.

Al momento de realizar las pruebas, el robot inicia la grabación de las acciones realizadas por usuario y genera un script en el que almacena la información digitada por el usuario y las coordenadas de los clics hechos con el ratón. El script generado por Rational Robot, en el caso de las pruebas realizadas, es:

```
Sub Main
    Dim Result As Integer
    'Initially Recorded: 27/06/2007 11:56:10 a.m.
    'Script Name: Pruebas en Farmaplan access
    Window SetContext, "Caption=Microsoft Access - Farmaplan : Database (Access
2000 file format)", ""
    Window SetContext, "Caption=Panel de control principal;ChildWindow", ""
    PushButton Click, "ObjectIndex=2"
    Window SetContext, "Caption=Microsoft Access - Farmaplan : Database (Access
2000 file format)", ""
    Window SetContext, "Caption=VENTAS;ChildWindow", ""
    ListBox Click, "ObjectIndex=2", "Coords=31,7"
    PushButton Click, "ObjectIndex=7"
    InputKeys "lora"
    PushButton Click, "ObjectIndex=7"
    InputKeys "4"
    PushButton Click, "ObjectIndex=7"
    InputKeys "11.2"
    GenericObject Left_Drag, "Type=PushButton;Class=OFormSub;ClassIndex=7",
"Coords=190,26,185,25"
    InputKeys "sertr"
    PushButton Click, "ObjectIndex=7"
    InputKeys "1"
```

```

PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "650"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "ser"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "20"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "5.5"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "apo"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
Window SetContext, "Caption=ComboBox", "Activate=0"
ListBox Click, "ObjectIndex=1", "Coords=71,84"
Window SetContext, "Caption=Microsoft Access - Farmaplus : Database (Access
2000 file format)", ""
Window SetContext, "Caption=VENTAS;ChildWindow", ""
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "2"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
InputKeys "17.25"
PushButton Click, "ObjectIndex=7"
PushButton Click, "ObjectIndex=2"
EditBox Left_Drag, "ObjectIndex=3", "Coords=40,9,110,9"
InputKeys "700"
PushButton Click, "ObjectIndex=2"
GenericObject Left_Drag, "Type=PushButton;Class=OFormSub;ClassIndex=2",
"Coords=471,316,468,316"
PushButton Click, "ObjectIndex=2"
ListBox Click, "ObjectIndex=2", "Coords=20,21"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "tarje"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "1"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "55"

```

```

PushButton DblClick, "ObjectIndex=12"
InputKeys "si"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "tarj"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
Window SetContext, "Caption=ComboBox", "Activate=0"
ListBox Click, "ObjectIndex=1", "Coords=219,45"
Window SetContext, "Caption=Microsoft Access - Farmaplus : Database (Access
2000 file format)", ""
Window SetContext, "Caption=VENTAS;ChildWindow", ""
InputKeys "{DOWN}"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
Window SetContext, "Caption=ComboBox", "Activate=0"
ListBox Click, "ObjectIndex=1", "Coords=238,27"
Window SetContext, "Caption=Microsoft Access - Farmaplus : Database (Access
2000 file format)", ""
Window SetContext, "Caption=VENTAS;ChildWindow", ""
GenericObject Left_Drag, "Type=PushButton;Class=OFormSub;ClassIndex=7",
"Coords=404,31,401,31"
InputKeys "2"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "200"
GenericObject DblClick, "Type=PushButton;Class=OFormSub;ClassIndex=7", ""
EditBox DblClick, "ObjectIndex=2", "Coords=12,8"
InputKeys "si"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "chicl"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "2"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
InputKeys "2.5"
PushButton Click, "ObjectIndex=12"
PushButton Click, "ObjectIndex=5"
EditBox Click, "ObjectIndex=3", "Coords=38,6"
InputKeys "30"

```

```

        PushButton Click, "ObjectIndex=5"
        PushButton Click, "ObjectIndex=2"
        Window CloseWin, "", ""
        Window SetContext, "Caption=Microsoft Access - Farmaplus : Database (Access
2000 file format)", ""
        Window SetContext, "Caption=Panel de control principal;ChildWindow", ""
        PushButton Click, "ObjectIndex=2"
        Window SetContext, "Class=Shell_TrayWnd", ""
        Toolbar Click, "Text=Aplicaciones en ejecución;\;ItemText=PruebasFPAuto -
Rational Robot", ""
End Sub

```

Este script, generado automáticamente por el Rational Robot, recopila los datos utilizados durante la prueba. Recopila el nombre de la aplicación y la versión de la misma, los datos que se ingresaron, las coordenadas del control donde se realizó la acción, la acción realiza y el tipo de control que se activó.

Una vez generado el script, el Robot lo compila e inicia las pruebas de manera automatizada, utilizando los mismos datos recopilados. Al finalizar las pruebas, el Robot hace llamada a una aplicación de la misma suite, llamada Rational TestManager. El reporte presentado por esta aplicación, en el caso particular de la prueba realizada al sistema actual de FarmaPlus es el siguiente:

Event Type	Result	Date & Time	Failure Rea...	Computer Name	Defects
Computer Start	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Start (Pruebas en Fam...	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Command Failure	Fail	06/27/07 12:04:32			
Script End (Pruebas en F...	Fail	06/27/07 12:04:32			
Computer End	Fail	06/27/07 12:04:32			

Log Event - Computer Start

General

Configuration

Event Type	Computer Start
Start Date/Time	27/06/2007 12:03:45 p.m.
Stop Date/Time	27/06/2007 12:03:45 p.m.
Result	Fail
Failure Reason	
Failure Description	
Error File	e000
Output File	o000
Defects	

En esta pantalla se presenta el inicio de la prueba realizada al sistema. Hubo un error ocasionado porque el Robot no posesionarse adecuadamente del equipo. Sin embargo la prueba podría haber resultado exitosa, ya que el problema reside en la compatibilidad del sistema operativo y el robot.

Event Type	Result	Date & Time	Failure Rea...	Computer Name	Defects
Computer Start	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Start (Pruebas en Fam...	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Command Failure	Fail	06/27/07 12:04:32			
Script End (Pruebas en F...	Fail	06/27/07 12:04:32			
Computer End	Fail	06/27/07 12:04:32			

Log Event - Script Start

General
Configuration

Event Type	Script Start
Start Date/Time	27/06/2007 12:03:45 p.m.
Stop Date/Time	27/06/2007 12:03:45 p.m.
Result	Fail
Failure Reason	
Failure Description	
Script Line Number	1
Script Name	Pruebas en Farmaplus access
Defects	

En la ventana superior el script empezó a ser ejecutado por el Robot. Por razones inesperado se generó el error, sin embargo (según la ayuda del robot) la prueba podía resultar efectiva aun.

En la ventana inferior el script se encontraba en ejecución, pero el robot no pudo manejar adecuadamente la acción realizada sobre el control presente en la línea número 23 del script y obtuvo un resultado inesperado que le indicó un fallo.

Event Type	Result	Date & Time	Failure Rea...	Computer Name	Defects
Computer Start	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Start (Pruebas en Fam...	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Command Failure	Fail	06/27/07 12:04:32			
Script End (Pruebas en F...	Fail	06/27/07 12:04:32			
Computer End	Fail	06/27/07 12:04:32			

Log Event - Script Command Failure

General | Configuration

Event Type	Script Command Failure
Start Date/Time	27/06/2007 12:04:32 p.m.
Stop Date/Time	27/06/2007 12:04:32 p.m.
Result	Fail
Failure Reason	
Failure Description	Unable to find the object
Script Line Number	23
Script Name	Pruebas en Farmaplust access
Additional Information	GenericObject Left_Drag,"Type=PushButton; Class=OFormSub;ClassIndex =7","Coords=190,26,185,25"
Additional Output	
Defects	

Event Type	Result	Date & Time	Failure Rea...	Computer Name	Defects
Computer Start	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Start (Pruebas en Fam...	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Command Failure	Fail	06/27/07 12:04:32			
Script End (Pruebas en F...	Fail	06/27/07 12:04:32			
Computer End	Fail	06/27/07 12:04:32			

Log Event - Script End

General | Configuration

Event Type	Script End
Start Date/Time	27/06/2007 12:04:32 p.m.
Stop Date/Time	27/06/2007 12:04:32 p.m.
Result	Fail
Failure Reason	
Failure Description	
Script Line Number	22
Script Name	Pruebas en Farmaplust access
Additional Information	
Additional Output	
Defects	

En la ventana superior lo que el TestManager muestra es la última línea exitosa ejecutada antes de obtener un fallo completo que obligara a finalizar las pruebas.

Siendo la prueba no exitosa y habiendo tenido problemas en el inicio de posesión de la máquina, TestManager finaliza indicando los errores de la prueba total (ventana inferior).

Event Type	Result	Date & Time	Failure Rea...	Computer Name	Defects
Computer Start	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Start (Pruebas en Fam...	Fail	06/27/07 12:03:45			
Script Command Failure	Fail	06/27/07 12:04:32			
Script End (Pruebas en F...	Fail	06/27/07 12:04:32			
Computer End	Fail	06/27/07 12:04:32			

Log Event - Computer End

General

Configuration

Event Type	Computer End
Start Date/Time	27/06/2007 12:04:32 p.m.
Stop Date/Time	27/06/2007 12:04:32 p.m.
Result	Fail
Failure Reason	
Failure Description	
Defects	

Rational Robot permite automatizar pruebas de regresiones, configuración y funcionalidad para aplicaciones de comercio electrónico, cliente/servidor y ERP. Rational Robot es utilizado para realizar pruebas en aplicaciones basadas en una amplia variedad tecnologías de interfaces de usuarios.

- Permite realizar pruebas de varios tipos de aplicaciones porque soporta una amplia cantidad de ambientes y lenguajes, incluyendo HTML, DHTML, Java, VS.NET, Microsoft Visual Basic y Visual C++, Oracle Developer/2000, PeopleSoft, Sybase PowerBuilder y Borland Delphi.
- Asegura la profundidad de las pruebas, ya que las realiza más allá de la interfaz de usuario. Permite realizar pruebas a las propiedades de los componentes de la aplicación.

- Facilita la transición de los equipos de pruebas manuales a pruebas automatizadas. La realización de pruebas de regresión con IBM Rational Robot es un paso adelante hacia la automatización, ya que resulta fácil de utilizar y ayuda a los equipos de pruebas a aprender los procesos de automatización mientras trabajan.
- Simplifica las pruebas de configuración ya que puede distribuir estas pruebas a través de varias máquinas, cada una configurada de manera diferente. La misma prueba funcional puede ser corrida de manera simultánea, acortando así, el tiempo para identificar los problemas con configuraciones específicas.
- Permite a los ingenieros expertos en automatización de pruebas identificar más defectos al ampliar sus scripts de pruebas con lógica condicional, para abarcar una mayor parte de la aplicación y para definir casos de prueba con llamadas a bibliotecas DLL o ejecutables externos.
- Proporciona casos de prueba para objetos comunes, como menús, listas y mapas de bits y casos de prueba especializados para los objetos específicos del entorno de desarrollo.
- Provee un entorno de programación integrado que permite ver y editar los scripts de prueba, mientras se desarrollan.
- Ayuda a analizar rápidamente los problemas de las pruebas ya que almacena los resultados las mismas, en el repositorio integrado de Rational. Además colorea las diferentes partes del código de acuerdo a su función y facilita la visualización.
- Habilita la reutilización de scripts, sin necesidad de realizar modificaciones, para la misma aplicación en los diversos sistemas operativos.

La razón por la que se utiliza el Rational Robot, a parte de ser académicas en su mayoría en esta monografía, es porque permite medir la capacidad de respuesta de un sistema cuando se hace uso de altas velocidades de introducción de datos. También se evalúa la sencillez del sistema al ser utilizado por un robot que no posee inteligencia y que no es nada mas que un

algoritmo complejo que permite realizar variaciones en algunos valores y seguir un esquema predeterminado. Y además se puede evaluar la validación de campos realizada por la aplicación bajo pruebas.

VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos brindan una gran cantidad de información con respecto al sistema actual de FarmaPlus y el análisis y diseño del nuevo sistema, FPAuto.

Es una realidad que el análisis y diseño de un sistema son necesarios e imprescindibles para obtener un producto adecuado y razonable. Sin análisis y diseño se obtiene un sistema computarizado que puede brindar resultados azarosos y que no apoyará las gestiones de la empresa. La ingeniería del software se encarga de facilitar el desarrollo de una aplicación y teniendo más de 40 años de existencia, brinda una gran cantidad de herramientas que pueden simplificar las tareas de desarrollo.

El sistema actual de FarmaPlus es un sistema informático para la administración, ya que además de automatizar ciertas operaciones genera información sensible que permite a la administración de la farmacia tomar decisiones que afectan el desempeño y las finanzas del negocio. Este sistema se encuentra en la segunda escala de sistemas, según la clasificación de Kendall y Kendall, por lo que su desarrollo es mucho más complejo que el de un sistema de procesamiento de datos. El hecho de no poder realizar una recopilación adecuada de los requerimientos de los usuarios tuvo un impacto negativo en el sistema y generó dificultades para los usuarios.

Al encontrar mayor número de debilidades que fortalezas es evidente que la falta de análisis y diseño, producto de la necesidad causada por el tiempo, provocaron efectos negativos y no esperados en la aplicación en funcionamiento. Muchas funciones y disposición de componentes pueden ser tomadas en consideración para el desarrollo de la nueva aplicación, con los objetivos de aprovechar parte del diseño adecuado de interfaces, minimizar tiempos de diseño y facilitar la familiarización por parte de los usuarios.

El diseño de las interfaces de usuario en el sistema actual, tuvo características amistosas a pesar de no disponer de toda la información necesaria para generarlas. Las funciones que convierten al sistema en un sistema informático para la administración, como la generación de informes de vencimientos, el informe de arqueo de caja, la visualización del inventario actual,

agregan mucho valor al sistema, sin embargo presentan problemas en el manejo del tiempo.

El ingeniero de sistemas en la primera etapa de desarrollo de una aplicación debe identificar los problemas, las oportunidades y los objetivos. En el caso de FarmaPlus, el problema consistía en un sistema que está empezando a degenerarse y por tanto degenerará la información, no logró recopilar los requerimientos del usuario y por ende complicaba algunas operaciones rutinarias como la facturación, al presentar problemas de excepciones de sistema. La oportunidad identificada es la de desarrollar una aplicación adecuada a la farmacia, que siga las políticas de operaciones y crédito del negocio y que brinde valores agregados al manejo de la información. Los principales valores agregados a la información del sistema son: el control de acceso a la información, el manejo adecuado de los vencimientos, el manejo adecuado de los arqueos de caja y la capacidad de marcar los productos del inventario como artículos en cero nacional o discontinuados. El objetivo del sistema es de convertir al negocio en una empresa con mayor capacidad de competencia al disponer de información de calidad, oportuna, en la cantidad adecuada y siendo relevante.

Después de identificar problemas, oportunidades y objetivos, el ingeniero de sistemas debe recopilar los requerimientos del usuario para conocer que información es necesitada y cual es deseada por el usuario. La distinción de ambos tipos de requerimientos permite generar una aplicación adecuada al negocio y que hará que el usuario sea menos resistente al cambio. Los requerimientos además, permiten modelar la organización, sus objetivos y su funcionamiento, a través de la mejora transitiva de un sistema informático de soporte a un sistema de información automatizado (SIA) y este a su vez a un sistema de información.

Como el ciclo de desarrollo lo indica, el siguiente paso es el de analizar el sistema: cuales son las necesidades funcionales del mismo, cuales son las necesidades de desempeño, cuales son las necesidades de interfaz, como debe diseñarse la aplicación, cuales serán los estándares de desarrollo y como se llevará a cabo el desarrollo en si (plan de desarrollo). Al llegar a esta etapa se determina QUE es lo que hay que hacer, para que el sistema que se desarrollará funcione a como se tiene planificado. El análisis de FPAuto, permitió determinar la forma en que la aplicación se desarrollaría, la documentación a entregar, la factibilidad del sistema, las fechas de entrega de los prototipos y las necesidades

de diseño de las interfaces (lo más simples posible y en ambiente gráfico). Se consideró el nivel académico del personal de FarmaPlus, con el objetivo de facilitar la utilización del mismo y simplificar las tareas a realizar.

El diseño del sistema indica COMO funcionará y como se llevarán a cabo las operaciones para obtener la información requerida. Para esto, el diseño de FPAuto muestra la comunicación entre los componentes del sistema, el diseño de las interfaces, la forma en que el sistema procesará los datos (para brindar información), la arquitectura a utilizar, la forma en que los componentes se desplegarán y la forma en que el sistema puede quedar listo para lograr la escalabilidad deseada. Durante esta fase se diseña la estructura de la base de datos con la que la aplicación funcionará. En el caso de no realizar el diseño de la base de datos, las probabilidades de no encontrar normalización en las tablas, es alta, y por ende la duplicación de información estará presente. FPAuto ha sido diseñado de tal forma que la integración con otros componentes de sistemas será posible y sencilla de realizar. Si se deseara desarrollar un módulo para cartera y cobro, la integración por medio de las facturas de crédito será realizada sencillamente. De igual manera, la integración con otras sucursales será sencilla y la expansión de los roles de usuarios, también es manejable. Si se deseara manejar las cuentas por pagar, la integración será sencilla haciendo uso de las adquisiciones de tipo crédito. Estas son algunas de las características logradas al hacer uso de la tecnología adecuada y de realizar un correcto análisis y diseño.

La documentación del sistema ya sea como manual del usuario y como documentos de análisis y diseño debe estar disponible siempre que se desarrolla un sistema. Lamentablemente, en Nicaragua las prácticas de documentación son subestimadas y la mayor parte de las veces, una simple capacitación es suficiente para que un sistema sea “maravilloso”. FPAuto dispone de un manual de usuario y de un documento de análisis y diseño, en donde se describen los casos de uso, los diseños de las interfaces, la arquitectura del sistema, la forma de comunicación entre los componentes y la estructura de la base de datos.

Además FPAuto llegó, al momento de generar este documento, hasta la etapa de pruebas y validación. Las pruebas son indispensables para comprobar la calidad y verificar el comportamiento adecuado del sistema. El primer prototipo fue probado y los resultados fueron adecuados y apegados a los requerimientos.

FPAuto se desarrolló haciendo uso del modelo de construcción de prototipos debido al tipo de aplicación. Este modelo permite entregar prototipos

funcionales cada cierto tiempo, que estos sean probados por el usuario y que las modificaciones se realicen adecuadamente.

VIII. CONCLUSIONES

FPAuto fue desarrollado haciendo uso de arquitectura de 3 capas, UML, orientación a objetos y la plataforma Microsoft .NET porque:

- La arquitectura de tres capas permite desarrollar aplicaciones cliente servidor, escalables y sencillas y con componentes reutilizables. La integración de los componentes y de los servicios también es alcanzable.
- UML es un lenguaje de modelado sumamente adaptable y es el más indicado para el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos. UML junto con el Rational Unified Process (RUP) son herramientas de desarrollo poderosas, funcionales y comprensibles.
- La orientación a objetos es un paradigma bastante desarrollado que permite una adecuada abstracción de la realidad, por ende un mejor desarrollo y es el más adecuado para el desarrollo de aplicaciones distribuidas.
- La plataforma .NET minimiza la cantidad de componentes necesarios por parte del sistema (por encontrarse en un ambiente de trabajo homogéneo). También disminuye mucho el tiempo de desarrollo de las aplicaciones producto de la amplitud de las soluciones ofrecidas.

Los recursos informáticos de la organización son adecuados para operar el sistema actual y permitirán a un sistema más complejo y compuesto, su operación normal. Se cuenta con infraestructura de red y conexión a Internet.

Cualquier modificación que deba ser realizada en la lógica de negocios (la forma en que las operaciones se realizan), se puede realizar sin necesidad de afectar las interfaces de usuarios o la parte de los servicios de usuarios. Esto se debe a una de las tantas ventajas de la arquitectura de tres capas.

IX. RECOMENDACIONES

- Una de las mayores debilidades de la creación empírica de Sistemas computarizados es la falta de análisis y diseño que lleva a producir sistemas inadecuados, erráticos y sin capacidad de soporte.
- La alternativa de implementar un sistema automatizado temporal que comience a recopilar los datos más simples, debe considerarse solamente si de manera estricta y paralela el análisis y diseño adecuado de un sistema se está realizando para realizar una implantación adecuada próxima. Siempre deberá analizarse la opción de un sistema automatizado temporal o el funcionamiento con registros manuales mientras se espera al desarrollo adecuado y apropiado del sistema.
- Todo personal involucrado en el funcionamiento de un sistema debe ser capacitado en las tareas que le corresponden. Esta capacitación debe elevar la conciencia del personal para detectar los posibles errores o las situaciones de la vida real que no se pudieron prever en la fase de desarrollo de la aplicación. De esta manera los mantenimientos perfectivos realizados al sistema pueden ser eficientes.
- Los sistemas debidamente desarrollados de acuerdo a las necesidades específicas de cada negocio son mucho más baratos que un sistema codificado directamente.
- Toda organización debe valorar la capacidad de sus recursos y más específicamente la información. La información automatizada es una fuente increíble e inmensa de poder. Por tanto los recursos para desarrollar un sistema automatizado deben ser considerados seriamente.
- En sistemas complejos desarrollados para negocios con enormes potenciales de crecimiento con base en la creación de sucursales, deberá preverse siempre el acceso a tecnología apropiada para el manejo de la información en forma controlada.
- El desarrollo de sistemas debe contemplar la capacidad de crecimiento de un negocio y por ende la capacidad de integración y escalabilidad del mismo.

- Desde el momento en que se está desarrollando un sistema computarizado debe planificarse el respectivo soporte que permitirá al sistema su consolidación en la fase de implementación.
- Las aplicaciones monolíticas no deben ser consideradas una alternativa en un mundo de competencias y carreras para el crecimiento.

ANEXOS

Anexo A
Índice de anexos y figuras

Índice de Anexos

Anexo A: Índice de anexos y figuras.....	i
Índice de anexos.....	ii
Índice de figuras.....	iii
Anexo B: Marco lógico aprobado.....	iv
Anexo C: Instrumentos de investigación.....	x
Anexo D: Manual de usuario.....	xvii
Anexo E: Visión del sistema.....	xlix
Anexo F: Estudio de factibilidad FPAuto.....	lv

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema de Sistemas organizacionales.....	8
Figura 2. Etapas del ciclo de desarrollo de sistemas	12
Figura 3. Modelo secuencial lineal	13
Figura 4. Etapas del ciclo de desarrollo según [Conger, 92]	14
Figura 5. Modelo de prototipos	20
Figura 6. Modelo Incremental	20
Figura 7. Modelo Espiral	21
Figura 8. Logo de UML	26
Figura 9. Vistas de UML	27
Figura 10. Notación básica de UML	28
Figura 11. Diagrama de Clases	29
Figura 12. Diagrama de Objetos	29
Figura 13. Diagrama de Casos de Uso	30
Figura 14. Diagrama de Componentes	31
Figura 15. Diagrama de Secuencia.....	32
Figura 16. Diagrama de Colaboración	32
Figura 17. Diagrama de Actividades	33
Figura 18. Diagrama de Estados	34
Figura 19. Diagrama de Despliegue	34

Anexo B
Marco lógico aprobado

Marco lógico

Tema: Ingeniería de sistemas

Título: Aplicación del paradigma orientado a objetos, UML y la plataforma Microsoft .NET en el análisis y diseño de un sistema de contabilidad y control de inventario y vencimientos de productos para Farmaplus.

Objetivo general: Analizar y diseñar un sistema automatizado consistente y adecuado para FarmaPlus mediante la correcta aplicación de las herramientas y metodologías de la ingeniería de software.

Objetivos específicos	Herramientas o métodos a utilizar	Marco teórico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
Evaluar el actual sistema automatizado de FarmaPlus, para identificar las fortalezas y debilidades que posee.	Observación del personal y los procedimientos realizados. Experimentación con el sistema.	La observación participativa es un instrumento adecuado para la recopilación directa de datos acerca de una situación dada. La experimentación es un instrumento adecuado para un caso de evaluación de sistemas.	Visitas a la farmacia. Interacción con el sistema. Entrevistas y observación de los usuarios.	Conteo, registro y descripción de errores. Detección de funciones bien desarrolladas.	Agosto 2, 2006 a agosto 29, 2006.	Documento descriptivo del sistema actual. Lista de errores.	Una persona (el investigador). El sistema actual. Una computadora.

Objetivos específicos	Herramientas o métodos utilizar	Marco teórico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
Identificar los requerimientos del sistema para poder llevar a cabo el desarrollo de una aplicación adecuada.	Entrevistas con los usuarios. Observación del personal y los procedimientos realizados.	Estas actividades son las más adecuadas para identificar y condensar las verdaderas necesidades de los usuarios.	Conversación con el personal de la farmacia. Análisis de las actividades incluidas en el sistema.	Lista de necesidades , quejas y recomendaciones por parte de los usuarios.	Agosto 31, 2006 a septiembre 27, 2006.	Documento descriptivo de los requerimientos del sistema.	Personal de la farmacia. El sistema actual. Una computadora

Objetivos específicos	Herramientas o métodos a utilizar	Marco teórico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
Analizar y diseñar el nuevo sistema, aplicando la metodología, las herramientas y la tecnología más adecuada para obtener los resultados demandados.	UML. Diversas herramientas CASE. Racional Rose. CodeSmith.	UML permite modelar en orientación a objetos, óptimamente el sistema. Las herramientas CASE ayudarán a la estimación de costos y la elaboración de la documentación.	Preparar un estudio de factibilidad para evaluar la utilidad del proyecto. Analizar y diseñar la aplicación utilizando UML. Desarrollar un prototipo funcional.	Estudio de factibilidad. Documento de análisis del sistema. Documento de diseño del sistema. Prototipo funcional.	Septiembre 28, 2006 a Enero 19, 2007.	Manual del usuario. Documento del estudio de factibilidad, análisis y diseño del sistema. Justificación del uso de UML y CASE desarrollada	Computadora Cotizaciones

Objetivos específicos	Herramientas o métodos a utilizar	Marco teórico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
Validar el funcionamiento del sistema por medio de ejercicios de prueba	Rational Robot. Pruebas realizadas a mano utilizando datos reales.	Estas herramientas son de gran apoyo al momento de realizar las pruebas en el prototipo. La interacción con datos reales de gran apoyo para validar la adecuación del sistema.	Realizar una serie de pruebas haciendo uso del robot y del uso de humanos con datos reales. Generar un informe con los resultados de las pruebas.	Estadísticas de resultados. Informe con los resultados de las pruebas.	Enero 21, 2007 a Febrero 2, 2007	Documento compendio de los resultados de las pruebas realizadas al sistema. Justificación del uso de Racional Robot.	Computadora Información real de trabajo.

Anexo C
Instrumentos de investigación

Entrevista para la dirección de FarmaPlus

Información general de FarmaPlus

1. ¿Desde hace cuánto existe FarmaPlus?

FarmaPlus existe desde julio del 2004, pero en diciembre del 2005 cambió de administración.

2. ¿Qué tipo de comunicación se utiliza en la organización?

Formal () Informal (x) Mixta ()

3. ¿Dispone FarmaPlus de manual de tareas, procedimientos y funciones?

Si () No (x)

Pero se desea desarrollar uno en donde se van a establecer los medios oficiales de comunicación.

4. ¿Existen diagramas o narraciones que describan los pasos a seguir en las actividades que se desarrollan rutinariamente?

Si () No (x)

La forma en que se realizan las tareas o pasos ya está estipulada, pero falta escribirlo.

5. ¿Cuál es el organigrama de FarmaPlus? Si existiera, se adjuntará

En el primer nivel se encuentra la regente/propietaria, luego el administrador y bajo el administrador el personal de despacho.

6. ¿Posee algún tipo de planificación?

Si (x) No ()

A pesar de que la planificación estratégica está en desarrollo, nosotros planificamos las compras de productos y ya estamos preparando la planificación presupuestaria (presupuesto).

7. ¿Posee planes de ampliación para FarmaPlus?

Si (x) No ()

Si la respuesta anterior es sí, ¿En cuánto tiempo estima iniciar la ampliación?

Sí nuestras estrategias funcionan bien, la apertura de una nueva sucursal se realizará en aproximadamente un año y medio.

Información técnica de los equipos

8. ¿De cuántas computadoras dispone actualmente FarmaPlus?

una (1) computadora que es de FarmaPlus y otra que es del administrador.

Si son dos o más, ¿se encuentran en red?

Si (x) No ()

9. ¿Conoce las características físicas del(os) equipo(s)?

Si (x) No ()

Si la respuesta anterior es sí, ¿Cuáles son esas características?

La computadora de escritorio (propiedad de FarmaPlus) consta de un monitor de 15", un CPU AMD Athlon XP 1800+, 512 MB de RAM y 40 GB de disco duro.

10. ¿Cuántas horas de uso se le dan a la(s) computadora(s)?

La computadora de escritorio pasa encendida 11 horas por día y probablemente 8 sean de trabajo.

11. ¿Posee alguna licencia de software?

Si (x) No ()

Si la respuesta anterior es sí, ¿Qué software está licenciado?

Windows XP.

12. ¿Dispone de capacidad económica para adquirir algún equipo adicional de precio moderado?

Si (x) No ()

Información técnica del sistema

13. ¿Posee FarmaPlus un sistema computarizado para automatizar actividades del negocio?

Si (x) No ()

En el caso de que exista, ¿Cuál es el nombre de ese sistema?

Control de inventario FarmaPlus.

14. ¿Cuánto tiempo tiene este sistema de estar en uso?

Desde diciembre del 2005.

15. ¿Qué actividades de la farmacia se encuentran asistidas por el sistema computarizado?

La facturación y la introducción de compras (actualización de inventario entrante).

16. ¿La sencillez de este sistema permite que sea utilizado adecuadamente por todo el personal de la farmacia?

Si () No (x)

17. ¿Existe un manual de usuario para el sistema actual?

Si () No (x)

18. ¿Ha sido necesaria, en algún momento, la ayuda del sistema para resolver algún inconveniente?

Si (x) No ()

Hemos deseado saber como modificar o resolver algunos problemas, pero no hemos podido.

Información del personal

19. ¿Cuántas personas laboran en FarmaPlus?

3 personas: la regente, el administrador y un vendedor.

20. ¿Cuántas personas interactúan con el sistema?

Las 3 personas.

21. ¿Que tipo de preparación académica poseen los usuarios?

2 de ellos son profesionales, el otro es bachiller.

22. ¿Los usuarios fueron capacitados, previamente, para utilizar el sistema?

Si (x) No ()

Pero muchos cambios se le han realizado al sistema.

Seguridad y confiabilidad del sistema

23. ¿Es necesario hacer algún tipo de inicio de sesión cuando se va a utilizar el sistema?

Si () No (x)

24. En el sistema, las funciones que los usuarios realizan son:

Sencillas y pocas () Complejas y pocas ()

Sencillas y muchas (x) Complejas y muchas ()

Solamente son las de añadir productos a una factura de venta o a una factura de compra.

25. ¿Este sistema ha presentado errores?

Si (x) No ()

¿En una función específica o al azar?

Los errores que hemos experimentado se han generado al azar.

26. ¿Se realizan respaldos de la información contenida en el sistema?

Si (x) No ()

¿Cada cuanto tiempo?

Semanalmente, los días sábados al cerrar la farmacia. La forma de hacerlos es manual.

27. ¿Cómo es el proceso de eliminación de información del sistema?

Se accede a las tablas de la base de datos y se seleccionan y borran los registros deseados.

Requerimientos

28. ¿Está usted obteniendo toda la información que desea?

Si () No (x)

En caso de contestar no en la pregunta anterior, ¿qué información falta?

Información acertada y real acerca de los vencimientos de productos.

Existencias reales de los productos.

Lista de precios de los productos y los respectivos descuentos.

Lista de productos sin ambigüedades.

29. ¿Hay integración en la información de las actividades automatizadas por el sistema?

Si (x) No ()

La cantidad inicial de un producto se ve afectada por las ventas y compras del mismo.

30. ¿Que actividades desea que sean automatizadas en el sistema?

Control de las fechas de vencimientos lo mas pronto posible. Generación de órdenes de compra para el futuro.

31. ¿Desea que las futuras sucursales compartan información?

Si (x) No ()

32. ¿Desea limitar las actividades de ciertos usuarios en el sistema?

Si (x) No ()

33. ¿Que información desea obtener del sistema? *Informes, formularios, notas, recordatorios*

Informe mensual de los vencimientos con detalle de producto, lote y distribuidora.

Que puedan haber múltiples roles de usuario y control de acceso a la información.

Si hay mas de una sucursal, capacidad de verificar existencias de productos en las otras sucursales.

Escalabilidad del sistema.

Guía de observación # 1 para FarmaPlus

Cuántos equipos hay disponibles: 1 que es el de facturación y de actividades generales.

Existe infraestructura de red: Si ☒ No ☐

Se dispone de conexión a Internet: Si ☒ No ☐

Los equipos poseen protección frente a las fluctuaciones eléctricas: Si ☒ No ☐

Existe protección frente a las amenazas lógicas como códigos maliciosos: Si ☒ No ☐

Existe contraseña:

Para entrar al sistema operativo Si ☐ No ☒

Al iniciar el sistema automatizado de FarmaPlus Si ☐ No ☒

Al acceder a los datos en la base de datos Si ☐ No ☒

Los usuarios se muestran seguros:

Cuando usan la computadora en general Si ☒ No ☐

Cuando utilizan el sistema Si ☐ No ☒

Los módulos presentes en el sistema son: Facturación y actualización de inventario (compras)

Existe algún tipo de problema con la información (desactualizada o no integrada):

Si ☒ No ☐

Si la respuesta anterior es si, qué tipo de problema: Las fechas de vencimientos presentadas en el informe de productos próximos a vencerse, no brindan apoyo y por el contrario dificultan las búsquedas físicas. Muchos productos del inventario físico difieren en cantidad con el inventario en el sistema.

Los usuarios son capaces de eliminar información crucial del sistema: Si ☒ No ☐

Hubo errores durante la observación: Si ☒ No ☐

Si la respuesta anterior es si, qué los generó: Al hacer clic en ciertos botones, sin esperar mucho, un error del sistema aparece. Cuando se están agregando productos a facturas de ventas y el formulario de compras está abierto por detrás.

Los usuarios se mostraron capaces de entender y sobrellevar los errores: Si ☐ No ☒

Se necesitó información de la que no se dispone por medio del sistema: Si ☒ No ☐

Es notoria la necesidad de algún módulo que no esté presente en el sistema:

Si ☒ No ☐

Guía de observación # 2 para FarmaPlus

Al hacer uso del sistema, se dispone de menú:

Si ☒

No ☐

Cada formulario posee un menú:

Si ☐

No ☒

Qué opciones están presentes en el menú: Facturas de ventas, facturas de compras, informes diarios (de gastos y de ventas), salir del sistema.

Descripción del formulario de facturación: El formulario trabaja en esquema maestro-detalle pero lo hace de manera sencilla (detalle incrustado). Esa manera de trabajo facilita la visualización y comprensión de las facturas. Las facturas se pueden clasificar en contado, crédito o ajuste (para actualizar existencias de productos). Hay cuadros que permiten calcular cantidades y hay indicadores del precio del producto por caja, unidad y unidad con descuento. Se pueden ingresar nombres de clientes, pero hay que llamar a un formulario aparte. También se visualiza el número de factura, el cambio a entregar y las cantidades en existencia.

Descripción del formulario de compras (actualización de inventario): Este formulario trabaja con esquema maestro-detalle, también incrustado. En el formulario maestro se visualiza el número de factura, el nombre del proveedor, el monto total de la factura y el estado de la misma (cancelada o pendiente). En el detalle se observa: el código de barra del producto, el nombre del producto, la cantidad adquirida, la cantidad por caja, el descuento aplicado, el margen de utilidad y el costo total de los productos adquiridos.

Descripción de los informes disponibles: El informe de ventas se encuentra presentado en formato de papel carta. Posee título, fecha, y una lista agrupada por el tipo de factura. En cada grupo se observan los números de facturas, horas de elaboración, montos, y al finalizar cada grupo hay un subtotal. Al final del informe se encuentra el total de la facturación diaria. El informe de gastos contiene el título, la fecha, el proveedor, las facturas abonadas, la sumatoria por proveedor y la sumatoria de las compras por día.

Observaciones adicionales: Las instalaciones de FarmaPlus son pequeñas y se dispone de poco espacio para los nuevos equipos.

Anexo D
Manual de usuario

Manual de usuario

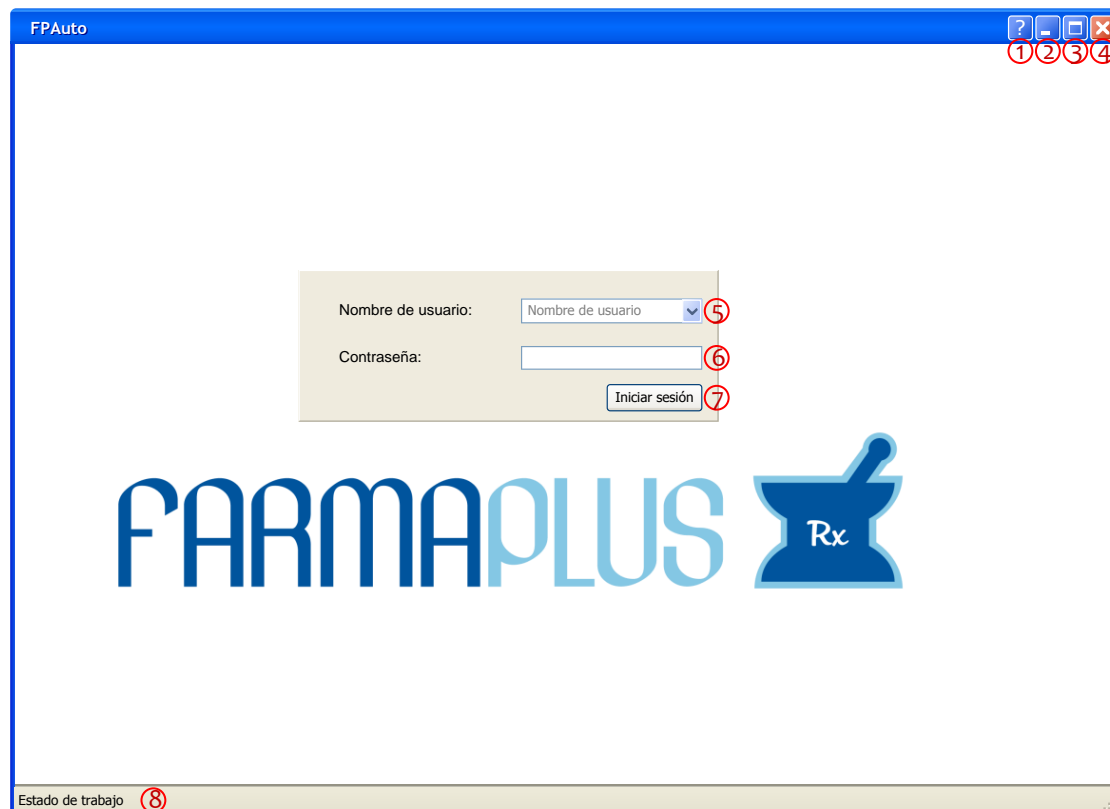
FPAuto

Elaborado por: Larry Valladares Barahona

Índice

1) Ventana de Inicio	1
2) Ventana de Menú principal	2
3) Ventana de Facturación	4
4) Ventana de adquisiciones	7
5) Ventana de Menú de control de inventario y vencimientos	10
6) Ventana de Catálogo global	12
7) Ventana de Ingresar, eliminar y marcar productos del inventario	14
8) Ventanas de demanda insatisfecha	16
a) Agregar demanda insatisfecha	16
b) Lista de demanda insatisfecha	17
9) Ventana de inventario actual	19
10) Ventana de devoluciones y pérdidas	21
11) Ventana de Actualización de precios	23
12) Ventanas de Vencimientos	25
c) Calcular periodo de vencimientos	25
d) Vencimientos	26
13) Ventanas de arqueo de caja	28
e) Periodo de arqueo de caja	28
f) Arqueo de caja	29

Ventana de Inicio



Esta ventana es la pantalla de bienvenida de la aplicación FPAuto. Lo primero que debe realizarse, es una autenticación de usuario para saber conocer los roles, y por ende las tareas, del usuario conectado.

Los elementos presentes son:

- 1) Botón de ayuda: para hacer un llamado a este manual.
- 2) Botón de minimización: minimiza todas las ventanas del sistema FPAuto. La aplicación estará disponible nuevamente desde la barra de menú de Windows.
- 3) Botón de maximización: permite ajustar la ventana de FPAuto a la pantalla de la computadora.
- 4) Botón de cerrado: permite cerrar la aplicación. Por defecto esta opción desconecta a los usuarios.
- 5) Menú desplegable de “Nombre de usuario”: muestra los usuarios registrados en el sistema. Para facilitar el acceso, solamente es necesario seleccionar el nombre de usuario (en lugar de escribirlo).
- 6) Cuadro de texto de “Contraseña”: es el espacio donde se introduce la contraseña del usuario seleccionado en el menú anterior. Es importante señalar que la contraseña es sensible a mayúsculas, minúsculas y tildes.
- 7) Botón “Iniciar sesión”: se encarga de realizar la conexión con la base de datos, autenticar el usuario, cargar los permisos, habilitar tareas. En fin, permite hacer uso de la aplicación.
- 8) Estado de trabajo: permite visualizar que es lo que aplicación está realizando en cada momento. También brinda información asistencial sobre los controles.

Ventana de Menú principal



Esta es la siguiente ventana que se visualizará al hacer uso de la aplicación. En dependencia del tipo de usuario, las tareas estarán habilitadas.

Los botones en la parte superior derecha realizan las mismas tareas descritas en la “Ventana de inicio”.

Los nuevos elementos presentes:

- 1) Menú “Inicio”: es el menú colgante que permite cerrar sesión (cambiar de usuario), generar el informe de arqueo de caja (solo para usuarios administradores) y salir de FPAuto.
- 2) Cerrar sesión: es el botón que permite a un usuario desconectarse del sistema sin necesidad de cerrarlo. Es útil cuando se necesita realizar tareas adicionales, a las que solo el administrador debe tener acceso, o cuando se deben limitar las funciones del sistema (caso en que un usuario administrador este conectado).
- 3) Generar informe de arqueo de caja: es el botón que hace llamada al formulario “Calcular periodo para el informe de arqueo de caja”. Ver “Ventanas de arqueo de caja”
- 4) Salir de FPAuto: realiza las mismas tareas que el botón rojo con una equis en la parte superior derecha (Botón de cerrar).
- 5) Facturación: este botón hace llamado al formulario Facturación. Está habilitado para ambos tipos de usuarios. Ver “Ventana de Facturación” para el detalle del formulario.

- 6) Control de inventario y vencimientos: este botón hace llamado al “Menú de control de inventarios y vencimientos”. Si este botón se muestra en gris, la imagen no tiene color y no realiza ninguna acción cuando le hace clic encima, sus permisos como usuario no contemplan el uso de estas actividades. Ver “Ventana de Menú de control de inventario y vencimientos”.
- 7) Manejar cuentas de usuario: este botón hace llamado a la ventana de “Manejo de cuenta de usuarios”. Si este botón se muestra en gris, la imagen no tiene color y no realiza ninguna acción cuando le hace clic encima, sus permisos como usuario no contemplan el uso de estas actividades.
- 8) Cerrar sesión: este botón es un acceso rápido al botón de “Cerrar sesión” también presente en el menú Inicio. Sus actividades están descritas en el elemento número 2 de este apartado.
- 9) Barra de estado: permite conocer el nombre del usuario que está conectado al sistema, el estado de los procesos y asistencia sobre los controles.

Ventana de Facturación

The screenshot shows the 'FPAuto - Facturación' window. At the top, there are buttons for 'Nueva factura' (1), 'Imprimir factura' (2), 'Editar factura' (3), 'Anular factura' (4), 'Catálogo global' (5), and 'Demanda insatisfecha' (6). Below these are input fields for 'Nombre del cliente' (7) and 'Factura número' (9) with value '00000'. A 'Tipo de factura' dropdown is set to 'Contado' (8). A table for product entry has columns for 'Código de barra' (10), 'Nombre del producto' (11), 'Cantidad' (12), 'Descuento' (13), and 'Precio de venta' (14). To the right, the 'Información del Producto' section shows 'Precio unitario SIN descuento' (15) as 0.00, 'Precio unitario CON descuento' (16) as 0.00, 'Cantidad * caja' (17) as 000, 'Descuento' (18) as 00%, and 'Ubicación' (19) as XX. Below this is a 'Gravado' (20) section. At the bottom, there are fields for 'Subtotal' (21), 'Descuento' (22), 'Subtotal - descuento' (23), 'IVA' (24), and 'Total' (25). To the right of these are 'Forma de pago' (26) set to 'Efectivo' (29), 'Paga con:' (30), and 'Cambio:' (31). A 'Guardar' button is at the bottom right. The status bar at the very bottom shows 'Bienvenido [Usuario]', '(Procesando...)', and a progress bar.

Esta ventana es probablemente la más utilizada de la aplicación, pues es la que permite facturar los artículos vendidos en cada interacción con el cliente. Además permite consultar una serie de datos y agregar información para que el desempeño de la farmacia sea mejor.

Los elementos presentes en esta ventana son:

- 1) Botón “Nueva factura”: permite, como su nombre lo indica”, crear una nueva factura, una vez que la factura anterior ha sido completada. Cada vez que se finalice una transacción con el cliente, el usuario debe hacer clic en el botón “Nueva factura” para indicar al sistema que se debe crear un nuevo registro en la base de datos.
- 2) Botón “Imprimir factura”: permite imprimir la factura activa. En caso que el cliente solicite una factura adicional o una reposición, esta acción se puede realizar.
- 3) Botón “Editar factura”: permite al usuario realizar modificaciones a las facturas ya guardadas en la base de datos. Este botón solo puede utilizarse cuando ha hecho inicio de sesión como usuario administrador, de lo contrario se encontrará deshabilitado. Si este botón se muestra en gris, la imagen no tiene color y no realiza ninguna acción cuando le hace clic encima, sus permisos como usuario no contemplan el uso de estas actividades. Cada modificación que se realice en la factura tendrá efecto sobre el inventario y el informe de arqueo de caja.
- 4) Botón “Anular factura”: permite al usuario anular una factura guardada en el sistema. En el caso que un cliente regrese a la farmacia y retorne los productos facturados y su dinero deba ser devuelto, la factura debe ser anulada y los productos reintegrados al sistema. Este botón solo puede utilizarse cuando ha hecho inicio de sesión como usuario administrador, de lo

- contrario se encontrará deshabilitado. Si este botón se muestra en gris, la imagen no tiene color y no realiza ninguna acción cuando le hace clic encima, sus permisos como usuario no contemplan el uso de estas actividades. Cada anulación de factura, tendrá efecto sobre el inventario y el informe de arqueo de caja.
- 5) Botón “Catálogo global”: permite al usuario consultar cualquier detalle de un producto. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia. Se encuentra habilitado para todos los usuarios.
 - 6) Botón “Demanda insatisfecha”: realiza el llamado a la ventana “Agregar demanda insatisfecha”. Permite al usuario, agregar el nombre de un producto y la cantidad que ha sido demandada de un producto no disponible en la farmacia. Para mayor información sobre las ventanas llamadas, ver “Ventanas de Demanda insatisfecha” en este manual.
 - 7) Nombre del cliente: es el cuadro de texto que permite ingresar el nombre del cliente con quien se está realizando la transacción. Este registro es opcional y se utiliza principalmente, cuando el cliente solicita la factura a nombre de una persona o institución.
 - 8) Tipo de factura: es un menú desplegable que permite seleccionar los dos tipos de facturas existentes en la farmacia: factura de crédito y factura de contado. Cada vez que se seleccione el tipo de factura, el registro en la base de datos se realizará y el procedimiento administrativo variará.
 - 9) Número de factura: es el número oficial de la factura. Este dato es de suma importancia para efectos contables y administrativos. Los números de facturas son consecutivos y son revisados minuciosamente al final de cada periodo fiscal.
 - 10) Código de barra: Es el código asignado por un fabricante a su producto. Es numérico y en el formato regional se utilizan hasta 13 dígitos. Este espacio es un cuadro de texto simple y es llenado de manera semi-automatizada al hacer uso del lector de código de barras.
 - 11) Nombre de producto: es un menú desplegable que permite seleccionar el nombre de venta del producto, la forma en que se identifica el producto que el cliente solicita. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.
 - 12) Cantidad: Es el número de artículos que el cliente llevará y que por ende se facturarán.
 - 13) Descuento: Es el porcentaje de descuento que se le aplica a un artículo, para reducir su precio de venta original o recomendado por el fabricante. Es un dato numérico.
 - 14) Precio de venta: Es el producto del precio unitario de venta y la cantidad de productos a llevar por el cliente. Este precio ya lleva el descuento aplicado.
 - 15) Precio unitario SIN descuento: es el dato que permite, a usted como usuario, conocer el precio del producto seleccionado antes de aplicar el descuento. Este dato variará de acuerdo al artículo seleccionado.
 - 16) Precio unitario CON descuento: es el dato que permite, a usted como usuario, conocer el precio del producto seleccionado después de aplicar el descuento estipulado para ese producto. Este dato variará de acuerdo al artículo seleccionado y le sirve para conocer cual es el precio más bajo permitido para un producto.
 - 17) Cantidad por caja: es la cantidad de artículos por empaque.

- 18) Descuento: es el porcentaje de descuento recomendado para el producto en cuestión. Al igual que los otros datos presentados en esta área de la ventana, variará en dependencia del artículo solicitado.
- 19) Ubicación: es el código que permite ubicar puntualmente al producto dentro de la farmacia. Es un código que obedece a una política de ubicación del negocio y le servirá para localizar un artículo que no encontró al hacer una búsqueda rápida.
- 20) Gravado: este dato aparecerá claro y en color negro cuando el producto seleccionado, deba pagar impuestos; de manera contraria aparecerá en un color gris borroso. No se preocupé los precios que el sistema mostrará, ya incluirán impuesto.
- 21) Subtotal: es un campo generado automáticamente por el sistema como sumatoria de los precios de venta SIN descuento.
- 22) Descuento: es otro dato generado automáticamente por el sistema como resta del subtotal de la sumatoria de los precios de venta SIN descuento menos el subtotal de los precios de venta CON descuento.
- 23) Subtotal – descuento: es el dato que le indica el subtotal real de la factura. Si tomara una calculadora y sumara los precios de venta del detalle de la factura, el resultado sería exactamente igual al mostrado en este campo. Este campo se encuentra exento de impuestos
- 24) Impuesto: otro dato calculado automáticamente por el sistema. Es la sumatoria de los impuestos de cada artículo gravado facturado.
- 25) Total: es la sumatoria de Subtotal – descuento más impuesto. Es lo que el cliente debe pagar por los productos facturados.
- 26) Botones de búsqueda: permiten navegar por medio de las facturas de la misma manera que si tuviera un talonario de facturas en papel y deseará revisar una de ellas. Puede ir a la primera factura, moverse hacia adelante, hacia atrás o ir a la última factura. Después de todo el sistema de facturación es un talonario digital de facturas.
- 27) Búsqueda: es el cuadro de texto y el botón que le permiten buscar un número de factura específico.
- 28) Paga con: Es el campo en el que ingresa la cantidad de dinero aportada por el cliente, para que el sistema calcule cual es el cambio que usted debe entregar. En el caso de pagar con tarjeta de crédito este campo no se utiliza.
- 29) Forma de pago: es otro menú desplegable que permite seleccionar la forma en que el cliente cancelará su factura.
- 30) Cambio: Es el resultado de la resta de la suma pagada por el cliente menos el total de la factura. El sistema lo calcula de manera automática, una vez que el campo “Paga con” es llenado.
- 31) Botón Guardar: permite salvar los datos de la factura y actualizar el inventario.

Ventana de adquisiciones

The screenshot shows the 'FPAuto - Adquisiciones' window. At the top, there are buttons for 'Nueva adquisición', 'Editar factura', 'Anular factura', 'Catálogo global' (1), and 'Menú anterior' (2). Below these are input fields for 'Número de factura' (3), 'Tipo de factura' (5) set to 'Contado', and 'Fecha' (6) set to '00/00/0000'. A 'Proveedor' dropdown (4) is also present. A table with 10 columns (7-16) is shown, with the first row containing a dropdown (8), date (9), lot (10), quantity (11), quantity * emp (12), discount (13), total cost (14), utility (15), and IVA (16). Below the table, there's a section 'Información del Producto' with 'Precio total SIN descuento' (17) and 'Precio total CON descuento' (18). To the right, there are fields for 'Subtotal de la factura' (19), 'Impuesto' (20), and 'Total de la factura' (21). A 'Guardar' button (22) is at the bottom right. The status bar at the bottom shows 'Bienvenido [Usuario]' and a progress bar.

Esta ventana es permite ingresar las adquisiciones de los artículos vendidos en la farmacia. Además permite ingresar una serie de datos y consultar información que simplifica el desempeño de las operaciones de la farmacia.

Las operaciones de esta ventana solo se encuentran activas para el usuario administrador.

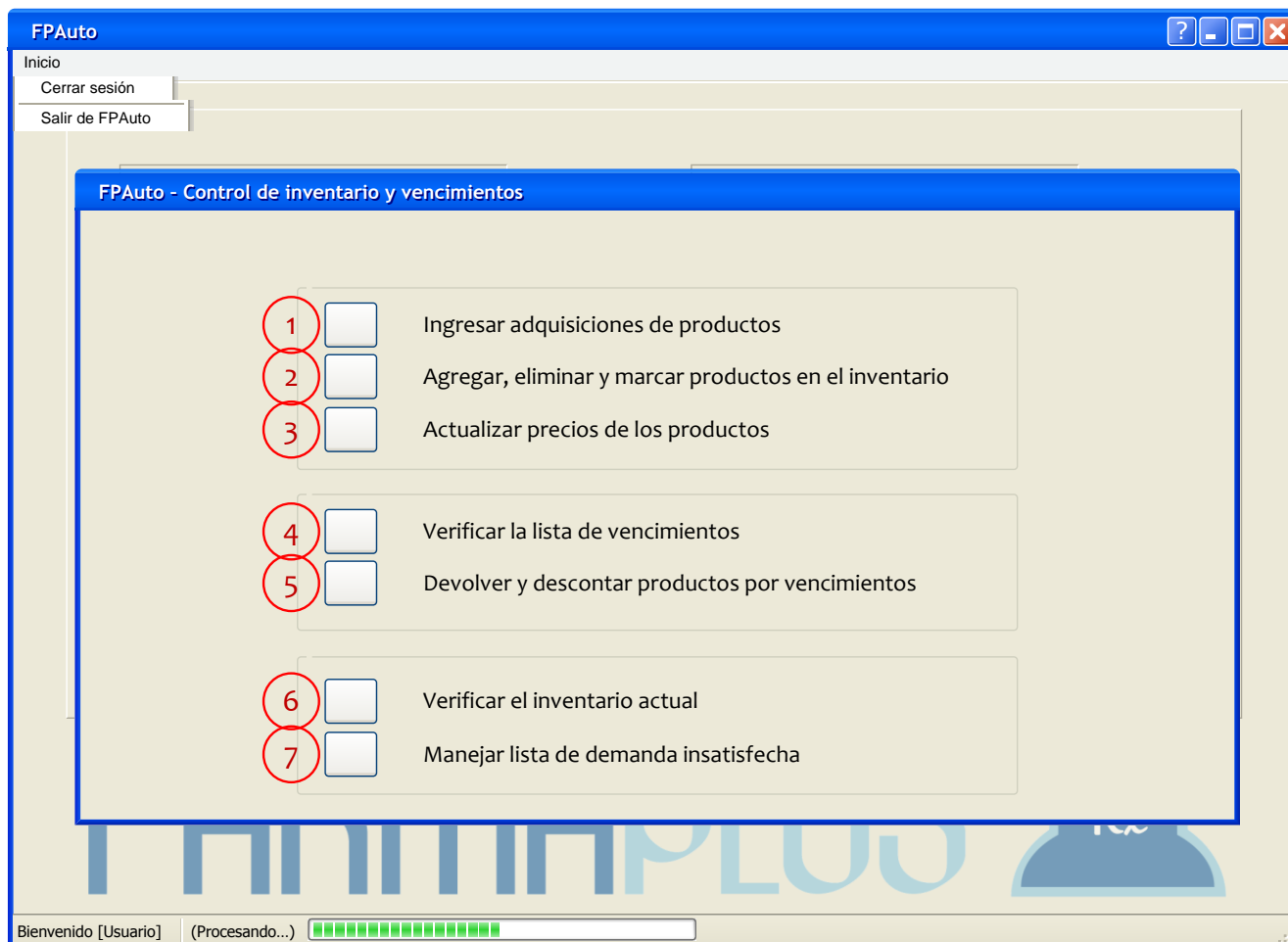
Los elementos presentes en esta ventana son:

- 1) Botón “Catálogo global”: permite al usuario consultar cualquier detalle de un producto. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia. Se encuentra habilitado para todos los usuarios.
- 2) Botón “Menú anterior”: cierra la ventana actual y realiza un llamado a la ventana de “Menú de control de inventario y vencimientos”.
- 3) Número de factura: es el número oficial de la factura provista por el proveedor. Este dato es de suma importancia para efectos contables y administrativos. Estos números permiten llevar control de los cobros realizados por los proveedores.
- 4) Proveedor: Es el nombre del proveedor de los productos.
- 5) Tipo de factura: Las facturas de los proveedores pueden ser de contado o de crédito. Por efectos contables es conveniente separarlas en tipos diferentes.

- 6) Fecha de factura: Es la fecha en la que la factura ha sido recibida junto con los productos. Debido a las políticas de crédito de los proveedores y las políticas de pago de la farmacia, esta fecha es de suma importancia.
- 7) Código de barra: Es el código asignado por un fabricante a su producto. Es numérico y en el formato regional se utilizan hasta 13 dígitos. Este espacio es un cuadro de texto simple y es llenado de manera semi-automatizada al hacer uso del lector de código de barras.
- 8) Nombre de producto: es un menú desplegable que permite seleccionar el nombre de venta del producto, la forma en que se identifica el producto que el cliente solicita. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.
- 9) Fecha de vencimiento: Es la fecha de expiración del producto marcada por el fabricante, para establecer el tiempo de vida útil de un artículo. Todos los fármacos poseen uno.
- 10) Lote: Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.
- 11) Cantidad: Es la cantidad de artículos adquiridos en la compra. Este dato representa la cantidad mínima de producto que se puede ofertar. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, si es posible comerciar una pastilla a la vez y se adquieren 2 cajas, entonces se introduce 40.
- 12) Cantidad por emp: Significa cantidad de artículos por empaque. Retomando el ejemplo anterior, si la caja de medicamentos contiene 20 pastillas, la "cantidad por emp" es 20.
- 13) Descuento: Es el porcentaje de descuento que se le aplica a un artículo, para reducir su precio de venta original o recomendado por el fabricante. Es un dato numérico e indica el porcentaje de descuento transferido al cliente. Esta cantidad puede variar en dependencia de las políticas de adquisiciones, del proveedor, de las políticas de comercialización de la farmacia y en dependencia del producto.
- 14) Costo total: Es el costo completo que aparece en la factura del proveedor. Si se adquirieron 40 pastillas a 1 córdoba cada uno, el costo total es de 40 córdobas.
- 15) Utilidad: Es el margen de utilidad que se aplicará a cada producto a comercializar en la farmacia. Esta cantidad debe ser introducida, pues en dependencia de cada artículo el margen varía. Los proveedores recomiendan 20% de utilidad para los productos de consumo y 30% para los fármacos.
- 16) IVA: Este campo permite establecer cuando un producto debe ser gravado. Los medicamentos, según la legislación nacional, se encuentran exentos de impuestos, pero la mayor parte de los productos de consumo no.
- 17) Precio total SIN descuento: es el precio total del producto adquirido, sin tomar en cuenta el descuento, pero si calculando el margen de utilidad.
- 18) Precio total CON descuento: es el precio total del producto adquirido, tomando en cuenta el descuento y calculando el margen de utilidad.
- 19) Subtotal de la factura: es un campo generado automáticamente por el sistema como sumatoria de los precios totales SIN descuento.

- 20) Impuesto: otro dato calculado automáticamente por el sistema. Es la sumatoria de los impuestos de cada artículo gravado facturado.
- 21) Total de la factura: es la sumatoria de Subtotal de la factura más impuesto. Es lo que la farmacia debe pagar a los proveedores por los productos facturados.
- 22) Botón “Guardar”: permite salvar los datos de la factura y actualizar el inventario.

Ventana de Menú de control de inventario y vencimientos



Esta ventana muestra el menú que permite elegir entre las operaciones necesarias para manejar el inventario y controlar los vencimientos de los productos.

Esta ventana solo se encuentra disponible para los usuarios administradores.

Los elementos presentes en esta ventana son:



- 1) Botón Ingresar adquisiciones de productos: hace llamada a la ventana Adquisiciones desde la cual es posible realizar actualizaciones al inventario. Las actualizaciones realizadas son en incremento y una serie de datos deben ser ingresados para que la información brindada, luego, sea adecuada y exacta. Para más detalles, ver "Ventana de Adquisiciones" en este manual
- 2) Botón Agregar, eliminar y marcar productos en el inventario: hace llamada a la ventana Agregar, eliminar y marcar productos en el inventario. Desde esta ventana se pueden ingresar, modificar, eliminar y marcar productos en el inventario. Para más información, ver "Ventana de Agregar, eliminar y marcar productos en el inventario".
- 3) Botón Actualizar precios: hace llamada a la ventana de Actualización de precios desde la que se pueden variar los precios de los productos existentes en el inventario. Para más información, refiérase a "Ventana de actualización de precio" en este manual.
- 4) Botón Verificar la lista de vencimientos: hace llamada a la ventana Vencimientos, desde la que se puede hacer llamada, a su vez a la ventana de calcular periodo para vencimientos. Una vez

que realiza un clic sobre el botón Verificar la lista de vencimientos, el sistema mostrará la ventana con el detalle de vencimientos para el mes en curso. Para mas información refiérase a “Ventanas de vencimientos” en este manual.

- 5) Botón Devolver y descontar productos por vencimientos: permite visualizar la ventana de Devoluciones y pérdidas de productos. Desde esta instancia, es posible descontar artículos sin afectar las ventas del día. Para más detalles consulte “Ventana de Devoluciones y pérdidas de productos” en este manual.
- 6) Verificar el inventario actual: al hacer clic sobre este botón se puede verificar el inventario total de la farmacia. Esta opción es de suma importancia para actividades contables/financieras de la farmacia. Para más información refiérase al apartado correspondiente, dentro de este manual.
- 7) Botón Manejar lista de demanda insatisfecha: cuando se realiza clic sobre este botón, el sistema muestra la ventana Manejar lista de demanda insatisfecha. Desde esta ventana también se puede hacer llamada a la ventana de agregar demanda insatisfecha. Para más detalle, consulte “Ventanas de demanda insatisfecha” en este manual.

Ventana de Catálogo global

FPAuto - Catálogo global

 **1**  Ventana anterior

Ordenar por: **2** Buscar: **3**

Nombre del producto	Presentación	Principios activos	Fabricante	Distribuidora	Ubicación	Existencia	Precio de venta
4	5	6	7	8	9	10	11

Esta ventana muestra información sobre productos que pueden no encontrarse en el inventario de la farmacia al momento de realizar una consulta. También permite encontrar productos alternos para un tipo de producto.

A pesar que las consultas al catálogo global pueden ser realizadas por ambos tipos de usuarios, solamente los usuarios administradores tienen la capacidad de utilizar la función de agregar un producto.

Los elementos mostrados en esta ventana son:

- 1) Botón "Nuevo producto": hace llamada a la ventana "Ingresar, eliminar y marcar productos en el inventario". Este botón solo puede utilizado cuando ha hecho inicio de sesión como usuario administrador, de lo contrario se encontrará deshabilitado. Si este botón se muestra en gris, la imagen no tiene color y no realiza ninguna acción cuando le hace clic encima, sus permisos como usuario no contemplan el uso de estas actividades.
- 2) Ordenar por: es un menú desplegable del que se puede elegir el campo por el que se desea ordenar la lista de producto mostrados en la parte de detalles de la ventana de Catálogo global.
- 3) Buscar: es el control que permite realizar una búsqueda de un dato específico dentro de la lista de detalles de la ventana Catálogo global.
- 4) Nombre del producto: es la forma en que se identifica el producto en cuestión. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.

- 5) Presentación: es el campo que permite describir un producto ya que el mismo producto puede obtenerse en diferentes presentaciones. Por ejemplo: una coca cola puede presentarse en botellas de 12 onzas, botellas de 1 litro, botellas de litro y medio, botellas de 2 litros, etc.
- 6) Principios activos: son los nombres genéricos de un medicamento, se pueden tener hasta 3 principios activos. Por ejemplo el medicamento Mycozol NF está compuesto de gentamicina, clotrimazol e hidrocortisona.
- 7) Fabricante: es el nombre de la casa comercial o laboratorio que fabrica el producto en cuestión.
- 8) Distribuidora: es el nombre de la distribuidora o del proveedor de los productos.
- 9) Ubicación: es el código que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia.
- 10) Existencia: es la cantidad de producto disponible en la farmacia al momento de realizar la consulta.
- 11) Precio de venta: es el precio que posee al momento de realizar la consulta, el producto. Este precio **NO** presenta descuento aplicado.

Ventana de Ingresar, eliminar y marcar productos del inventario

The screenshot shows a software window titled "FPAuto - Ingresar/eliminar/marcar producto". It contains several input fields and checkboxes. Red circles with numbers 1 through 14 point to specific elements: 1 points to the "Código de barra:" label; 2 points to the "Nombre del producto:" label; 3 points to the "Presentación:" label; 4 points to the "Principios activos:" label; 5 points to the "Gravado" checkbox; 6 points to the "Cero nacional" checkbox; 7 points to the "Discontinuado" checkbox; 8 points to the "Agregar" button; 9 points to the "Eliminar" button; 10 points to the "Cerrar" button; 11 points to the "Ubicación:" label; 12 points to the "Punto de reorden:" label; 13 points to the "Fabricante:" label; and 14 points to the "ID de producto:" field which contains "00000". The input fields for "Código de barra:", "Nombre del producto:", "Presentación:", and "Principios activos:" all contain the text "Alfanumérico". The "Punto de reorden:" field contains "Numérico". The "Ubicación:" field contains "Alfanumérico".

Esta ventana lleva a cabo una serie de actividades variadas y que permiten a la farmacia tener un mejor manejo de los productos. Desde esta ventana se ingresan nuevos productos a la ventana, se eliminan productos duplicados o de los cuales no es necesario tener registro (ya sea porque no son parte del giro del negocio o por razones propias de la farmacia) y se marcan productos como: gravado, cero nacional o discontinuado.

Las operaciones de Ingresar, eliminar y marcar los productos del inventario solamente se encuentran activas para el usuario administrador.

Los elementos presentes en esta ventana son:

- 1) Código de barra: Es el código asignado por un fabricante a su producto. Es numérico y en el formato regional se utilizan hasta 13 dígitos. Este espacio es un cuadro de texto simple y es llenado de manera semi-automatizada al hacer uso del lector de código de barras.
- 2) Nombre del producto: es el nombre de venta del producto, la forma en que se identifica el producto que el cliente solicita. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.
- 3) Presentación: Es el campo que permite describir un producto ya que el mismo producto puede obtenerse en diferentes presentaciones. Por ejemplo: una coca cola puede presentarse en botellas de 12 onzas, botellas de 1 litro, botellas de litro y medio, botellas de 2 litros, etc.
- 4) Principios activos: son los nombres genéricos de un medicamento, se pueden tener hasta 3 principios activos. Por ejemplo el medicamento Mycozol NF está compuesto de gentamicina, clotrimazol e hidrocortisona.
- 5) Gravado: Cuando la casilla está activa indica que el IVA debe ser aplicado al producto. Con esta información el sistema es capaz de calcular el precio de venta del producto, una vez que este es facturado.
- 6) Cero nacional: Esta casilla indica que el medicamento se ha agotado en las distribuidoras y por tanto habrá que esperar mucho tiempo para volver a adquirirlo.
- 7) Discontinuado: cuando esta casilla se encuentra activada significa que el medicamento ha sido discontinuado de producción por parte del fabricante. Ya no habrá más oferta de ese producto.
- 8) Botón Agregar: Este botón permite agregar un producto al inventario tras ingresar sus datos.

- 9) Botón Eliminar: Este botón permite eliminar un producto existente en el inventario. Puede que el producto se encuentre duplicado o no es necesario manejar este registro. Esta operación queda a discreción del usuario.
- 10) Botón Cerrar: es el botón que permite cerrar la ventana y regresar al Menú de control de inventario y vencimientos.
- 11) Ubicación: Es el código que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia.
- 12) Punto de reorden: Es cantidad mínima de producto que debe existir en la farmacia. Cuando el artículo alcanza esta cantidad, el sistema envía un mensaje de alerta que indica al administrador que debe haber un nuevo pedido.
- 13) Fabricante: Es el nombre de la casa comercial o laboratorio que fabrica el producto en cuestión.
- 14) ID de producto: es un número único asignado por el sistema a los productos, ya que en algunos casos los artículos no disponen de códigos de barra y poseen nombres idénticos. Por ejemplo algunos medicamentos genéricos poseen el mismo nombre, la misma presentación y la misma concentración.

Ventanas de demanda insatisfecha

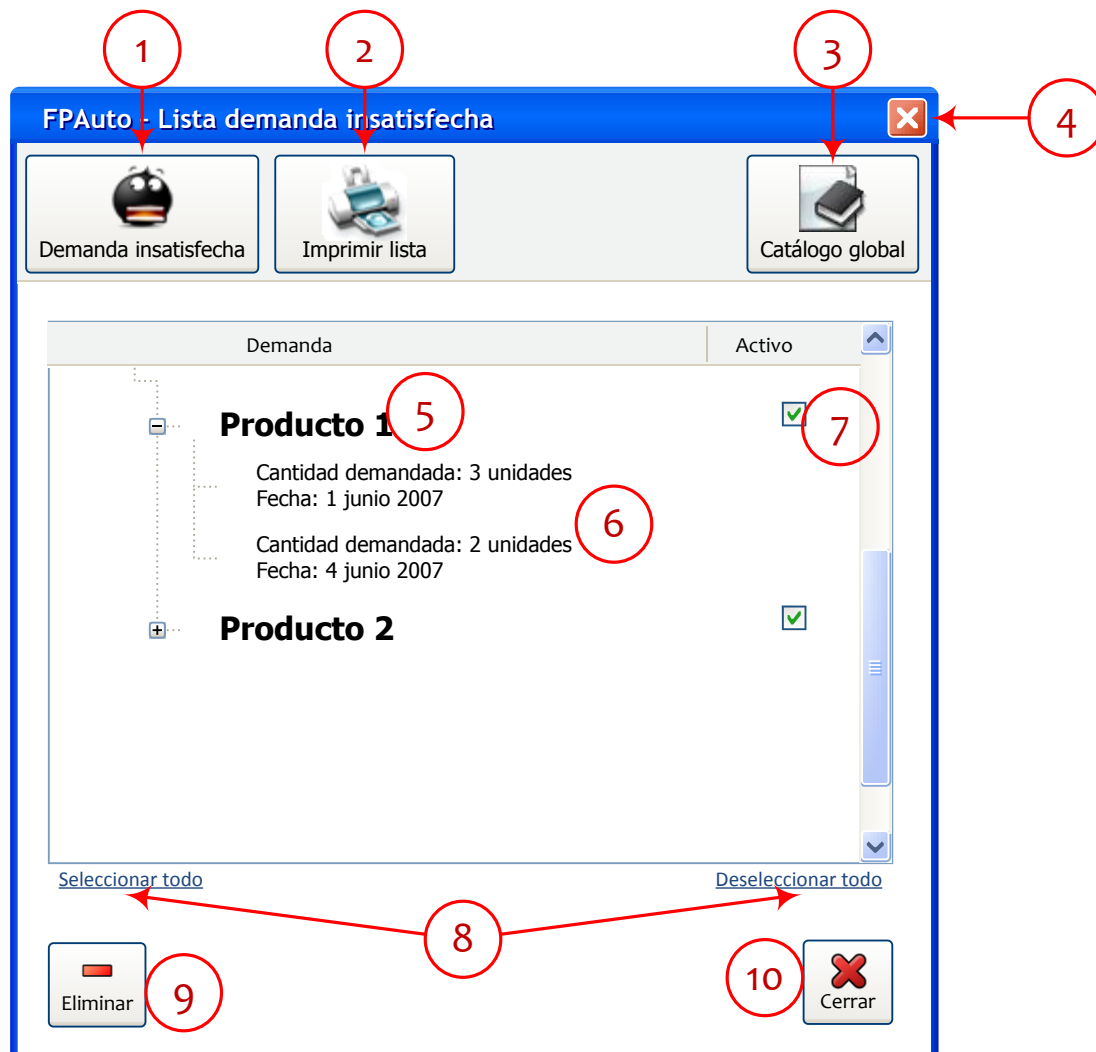
Agregar demanda insatisfecha

Esta pequeña ventana se encarga de agregar productos a la lista de demanda insatisfecha. Cuando un cliente solicita un producto y no se encuentra disponible, el sistema ofrece la opción de grabar un registro de esta solicitud en el sistema. El resultado posterior, es obvio, mejor el inventario y por ende el funcionamiento de la farmacia.

Esta ventana se encuentra disponible para todos los usuarios y los componentes que posee son:

- 1) Nombre del producto: es el espacio en el que se ingresa el nombre del producto solicitado por el cliente y que no pudo ser ofertado.
- 2) Cantidad demandada: es la cantidad que el cliente demandó y que no pudo ser suplida por la farmacia en ese momento.
- 3) Botón Agregar: permite agregar los datos del registro a la base de datos, para que luego sean analizados por el usuario administrador.

Lista de demanda insatisfecha



Esta ventana “Demanda insatisfecha” es la que el usuario administrador recibe del sistema cuando hace clic e el botón “Manejar lista de demanda insatisfecha” en el menú “Control de inventario y vencimientos”. Desde aquí, el usuario puede verificar la lista de demandas insatisfechas, eliminar registros, limpiarla, consultar el catálogo global e imprimir la lista.

Esta ventana solo se encuentra disponible para los usuarios con roles de administrador.

Los elementos de esta ventana son:

- 1) Botón Demanda insatisfecha: realiza el llamado a la ventana “Agregar demanda insatisfecha”. Permite al usuario, agregar el nombre de un producto y la cantidad de un producto que ha sido demandada y no ha podido ser ofertado por la farmacia.
- 2) Botón Imprimir lista: permite imprimir los productos con la casilla “Activo” marcada.
- 3) Botón Catálogo global: le permite cualquier detalle de un producto. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia. Se encuentra habilitado para todos los usuarios.
- 4) Botón Cerrar: Cierra la ventana actual y regresa al “Menú principal de FPAuto”.

- 5) Nodo padre de la lista: es el nombre del producto que ha sido agregado en la lista de demanda insatisfecha. De este nombre colgarán la cantidad y la fecha de la demanda. El sistema se encargará de agregar la información y la fecha a cada registro.
- 6) Detalle de la lista: se encuentra conformado por la cantidad demandada y la fecha de la demanda. Bajo un mismo producto pueden haber muchos detalles. Estos detalles son eliminados junto con el nodo padre.
- 7) Casilla de Activo: esta casilla permite seleccionar los productos que serán eliminados o impresos en dependencia de la acción que vaya a realizar. Cuando la casilla de activo de un producto, se encuentra seleccionada indica que todos los datos que dependen de este producto serán eliminados o impresos, según sea el caso.
- 8) Opciones de seleccionar y deseleccionar todo: permiten seleccionar o deseleccionar todas las casillas de activo del detalle de la lista. Por defecto las casillas estarán sin seleccionar cuando se abra la ventana.
- 9) Botón Eliminar: Este botón permite eliminar de la lista un producto con la casilla Activo seleccionada. Puede que el producto se encuentre duplicado en la lista o que no sea necesario manejar este registro. Esta operación queda a discreción del usuario
- 10) Botón Cerrar: Realiza la misma función que el control en número 4 de esta lista.

Ventana de inventario actual

The screenshot shows the 'FPAuto - Inventario actual' window. It features a title bar with a close button (3). Below the title bar are two buttons: 'Imprimir lista' (1) and 'Ventana anterior' (2). The main area contains a sorting dropdown 'Ordenar por:' with 'Nombre de producto' selected (4) and a search input 'Buscar:' with 'Producto' entered (5). Below these is a table with 8 columns: 'Nombre del producto' (6), 'Presentación' (7), 'Principios activos' (8), 'Fabricante' (9), 'Distribuidora' (10), 'Ubicación' (11), 'Existencia' (12), and 'Precio de venta' (13). The table has 10 rows. At the bottom right, there is a 'Total del inventario:' label and an empty input field (14).

Nombre del producto	Presentación	Principios activos	Fabricante	Distribuidora	Ubicación	Existencia	Precio de venta

Por razones contables, financieras y de control por parte de las entidades estatales relacionadas con las actividades de la farmacia, es necesario conocer las existencias, el monto del inventario y la cantidad de artículos.

Esta ventana solamente se encuentra habilitada para el usuario administrador.

Los elementos en ella son:

- 1) Botón Imprimir lista: permite imprimir todos los productos mostrados en el detalle de la ventana Inventario actual.
- 2) Botón Ventana anterior: cierra la ventana actual y realiza un llamado a la ventana de “Menú de control de inventario y vencimientos”.
- 3) Botón Cerrar: Cierra la ventana actual y regresa al “Menú principal de FPAuto”.
- 4) Ordenar por: es un menú desplegable del que se puede elegir el campo por el que se desea ordenar la lista de producto mostrados en la parte de detalles de la ventana Inventario actual.
- 5) Buscar: es el control que permite realizar una búsqueda de un dato específico dentro de la lista de detalles de la ventana Inventario actual.
- 6) Nombre del producto: es la forma en que se identifica el producto en cuestión. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.

- 7) **Presentación:** es el campo que permite describir un producto ya que el mismo producto puede obtenerse en diferentes presentaciones. Por ejemplo: una coca cola puede presentarse en botellas de 12 onzas, botellas de 1 litro, botellas de litro y medio, botellas de 2 litros, etc.
- 8) **Principios activos:** son los nombres genéricos de un medicamento, se pueden tener hasta 3 principios activos. Por ejemplo el medicamento Mycozol NF está compuesto de gentamicina, clotrimazol e hidrocortisona.
- 9) **Fabricante:** es el nombre de la casa comercial o laboratorio que fabrica el producto mostrado en la lista del inventario.
- 10) **Distribuidora:** es el nombre de la distribuidora o del proveedor de los productos.
- 11) **Ubicación:** es el código que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia.
- 12) **Existencia:** es la cantidad de producto disponible en la farmacia al momento de realizar la consulta.
- 13) **Precio de venta:** es el precio que posee, al momento de realizar la consulta, el producto. Este precio **NO** presenta descuento aplicado.
- 14) **Total del inventario:** es un dato calculado automáticamente por el sistema, que permite conocer la suma de los precios de venta de los productos que la farmacia posee.

Ventana de devoluciones y pérdidas

The screenshot shows the 'FPAuto - Devoluciones/pérdidas' window. The title bar is blue with the text 'FPAuto - Devoluciones/pérdidas'. Below the title bar is a toolbar with five buttons: 'Nueva devolución' (1), 'Editar devolución' (2), 'Anular devolución' (3), 'Catálogo global' (4), and 'Menú anterior' (7). The main area has a light beige background. On the left, there are three labels with corresponding input fields: 'Número de devolución:' (8) with a text box containing 'Número de documento', 'Tipo de documento:' (9) with a dropdown menu showing 'Nota de crédito', and 'Proveedor:' (10) with a dropdown menu showing 'Nombre del proveedor' and a search icon. On the right, there is a 'Fecha' (11) label with a text box containing '00/00/0000'. Below these is a table with seven columns: 'Código de barra' (12), 'Nombre del producto' (13), 'Fecha de vencimiento' (14), 'Lote' (15), 'Cantidad' (16), 'Cantidad * emp' (17), and 'Costo total' (18). The table has several empty rows. At the bottom left, there is a 'Guardar' (20) button with a green arrow icon. At the bottom right, there is a 'Total de devolución o pérdida:' (19) label with a text box. The bottom of the window has a blue bar with a search box labeled 'Búsqueda' and a magnifying glass icon.

Es esta ventana es posible descontar artículos del inventario sin afectar las ventas diarias. Esta actividad se realiza porque en ciertos momentos es necesario devolver productos que están listos para vencimiento o porque los productos expiraron.

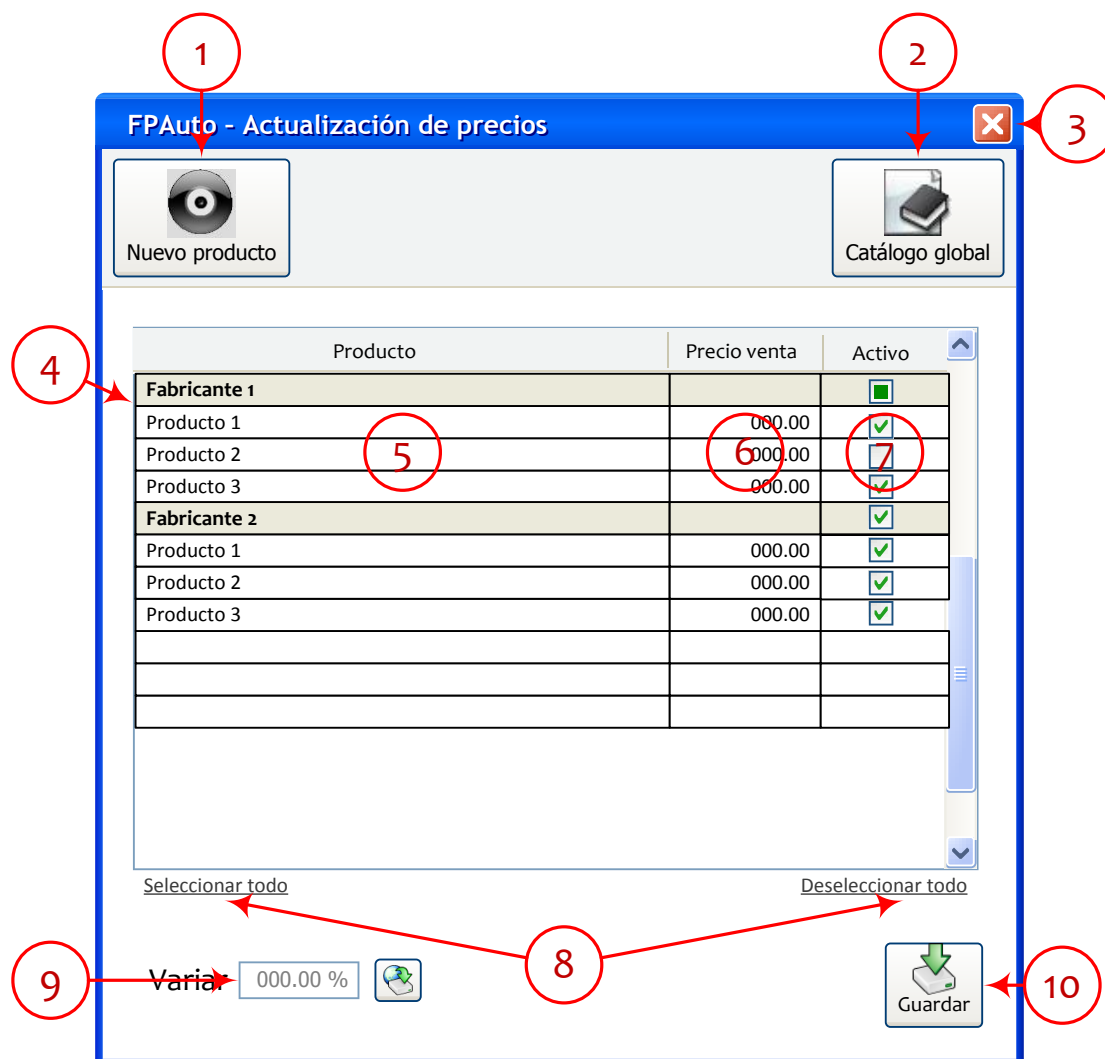
Esta función afecta directamente el inventario y por tanto solo se encuentra habilitada para usuarios con el rol de administrador.

Los elementos presentes en esta ventana son:

- 1) Botón Nueva devolución:
- 2) Botón Editar devolución:
- 3) Botón Anular devolución:
- 4) Botón "Catálogo global": permite al usuario consultar cualquier detalle de un producto. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia. Se encuentra habilitado para todos los usuarios.
- 5) Botón Minimizar: minimiza la ventana actual de Devoluciones y pérdidas. La ventana estará disponible desde la esquina inferior izquierda de FPAuto.
- 6) Botón Cerrar: permite cerrar la ventana y regresa al menú Control de inventario y vencimientos.

- 7) Botón “Menú anterior”: cierra la ventana actual y realiza un llamado a la ventana de “Menú de control de inventario y vencimientos”.
- 8) Número de documento: es el número oficial del recibo provisto por el proveedor o es el número de documento de pérdida de productos. Este dato es de suma importancia para efectos contables y administrativos. Estos números permiten llevar control de los retiros realizados por los proveedores y de las pérdidas de productos.
- 9) Tipo de documento: los documentos que pueden existir en cuanto a devoluciones y pérdidas se refiere son: notas de crédito, cambios y documentos de pérdidas. Los dos primeros tipos de documentos son entregados por los proveedores, el último es de control interno de la farmacia.
- 10) Proveedor: Es el nombre del proveedor de los productos.
- 11) Fecha de la devolución o pérdida: es la fecha en la que la devolución o pérdida ha sido efectuada. Debido a las políticas de crédito de los proveedores y las políticas de pago de la farmacia, esta fecha es de suma importancia.
- 12) Código de barra: Es el código asignado por un fabricante a su producto. Es numérico y en el formato regional se utilizan hasta 13 dígitos. Este espacio es un cuadro de texto simple y es llenado de manera semi-automatizada al hacer uso del lector de código de barras.
- 13) Nombre de producto: es un menú desplegable que permite seleccionar el nombre de venta del producto, la forma en que se identifica el producto que el cliente solicita. Es un nombre predefinido y es la manera más natural de identificar un artículo.
- 14) Fecha de vencimiento: Es la fecha de expiración del producto marcada por el fabricante, para establecer el tiempo de vida útil de un artículo. Todos los fármacos poseen uno.
- 15) Lote: Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.
- 16) Cantidad: Es la cantidad de artículos adquiridos en la compra. Este dato representa la cantidad mínima de producto que se puede ofertar. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, si es posible comerciar una pastilla a la vez y se adquieren 2 cajas, entonces se introduce 40.
- 17) Cantidad por emp: Significa cantidad de artículos por empaque. Retomando el ejemplo anterior, si la caja de medicamentos contiene 20 pastillas, la “cantidad por emp” es 20.
- 18) Costo total: Es el costo completo de los productos, devueltos o perdidos. Si se devolvieron 40 pastillas a 1 córdoba cada una, el costo total es de 40 córdobas.
- 19) Total de la devolución o pérdida: es la sumatoria de los costos totales en el detalle de la factura. Es la suma que la farmacia posee a su favor (con relación a los proveedores) o la cantidad de plata que significa haber perdido esa cantidad de productos.
- 20) Botón “Guardar”: permite salvar los datos de la devolución/pérdida y actualizar el inventario.

Ventana de Actualización de precios



Esta ventana permite actualizar los precios de los productos en el inventario, ya sea de manera individual, de manera grupal o en totalidad. Las variaciones de precios se pueden realizar por medio de aumentos porcentuales (en actualizaciones grupales o totales) o introduciendo los nuevos precios en el campo precio venta.

La operación de actualización de precios solamente se encuentra activa para el usuario administrador.

Los elementos de la ventana son:

- 1) Botón Nuevo producto: permite llamar a la ventana de "Ingresar, eliminar y marcar productos del inventario". Al hacer clic en este botón se pueden agregar, eliminar y marcar productos en el inventario. Para más información ver "Ventana de Ingresar, eliminar y marcar productos de inventario" en este manual.
- 2) Botón Catálogo global: permite al usuario consultar cualquier detalle de un producto. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia. Se encuentra habilitado para todos los usuarios.
- 3) Botón Cerrar: Cierra la ventana actual y regresa al "Menú principal de FPAuto".

- 4) Encabezado "Fabricante": es el campo que permite conocer quien es el fabricante de los productos que se listan en la parte inferior a este. Este campo permite localizar de manera más sencilla un producto específico y permite realizar las variaciones de precios grupales.
- 5) Detalle de productos: es la región de la ventana donde se encuentra la lista de los productos existentes en el inventario. Aquí se visualizan los nombres de los productos combinados con la presentación. Este dato permite ubicar de manera sencilla y natural un artículo específico.
- 6) Precio venta: es el precio de venta actual de los productos. Este precio es el que puede ser actualizado, ya sea de manera individual, entrando el nuevo precio o de manera grupal o total, haciendo uso de las casillas de activo.
- 7) Casillas de Activo: esta casilla permite seleccionar los productos que serán actualizados cuando se realiza una variación grupal o total. Cuando la casilla de activo de un fabricante, se encuentra seleccionada indica que todos los productos que dependen de este fabricante serán actualizados. Cuando una casilla se encuentra seleccionada, solo ese producto será actualizado.
- 8) Opciones de seleccionar o deseleccionar todo: permiten seleccionar o deseleccionar todas las casillas de activo del detalle de productos. Por defecto las casillas estarán sin seleccionar cuando se abra la ventana.
- 9) Variar: es el espacio que permite actualizar los precios de los productos seleccionados en el detalle de la ventana. Al hacer uso del un porcentaje mayor de 0, los precios aumentarán y en caso contrario los precios se verán reducidos. Por ejemplo, si un artículo cuesta 100 córdobas y el aumento se realiza en 6%, el nuevo precio del producto será 106 córdobas, en caso de introducir un porcentaje negativo, el nuevo precio será, para -4%, 96 córdobas. Este campo de variación se encuentra acompañado de un botón que permite realizar la operación.
- 10) Botón Guardar: permite salvar los nuevos precios de los productos y actualizar el inventario.

Ventanas de Vencimientos

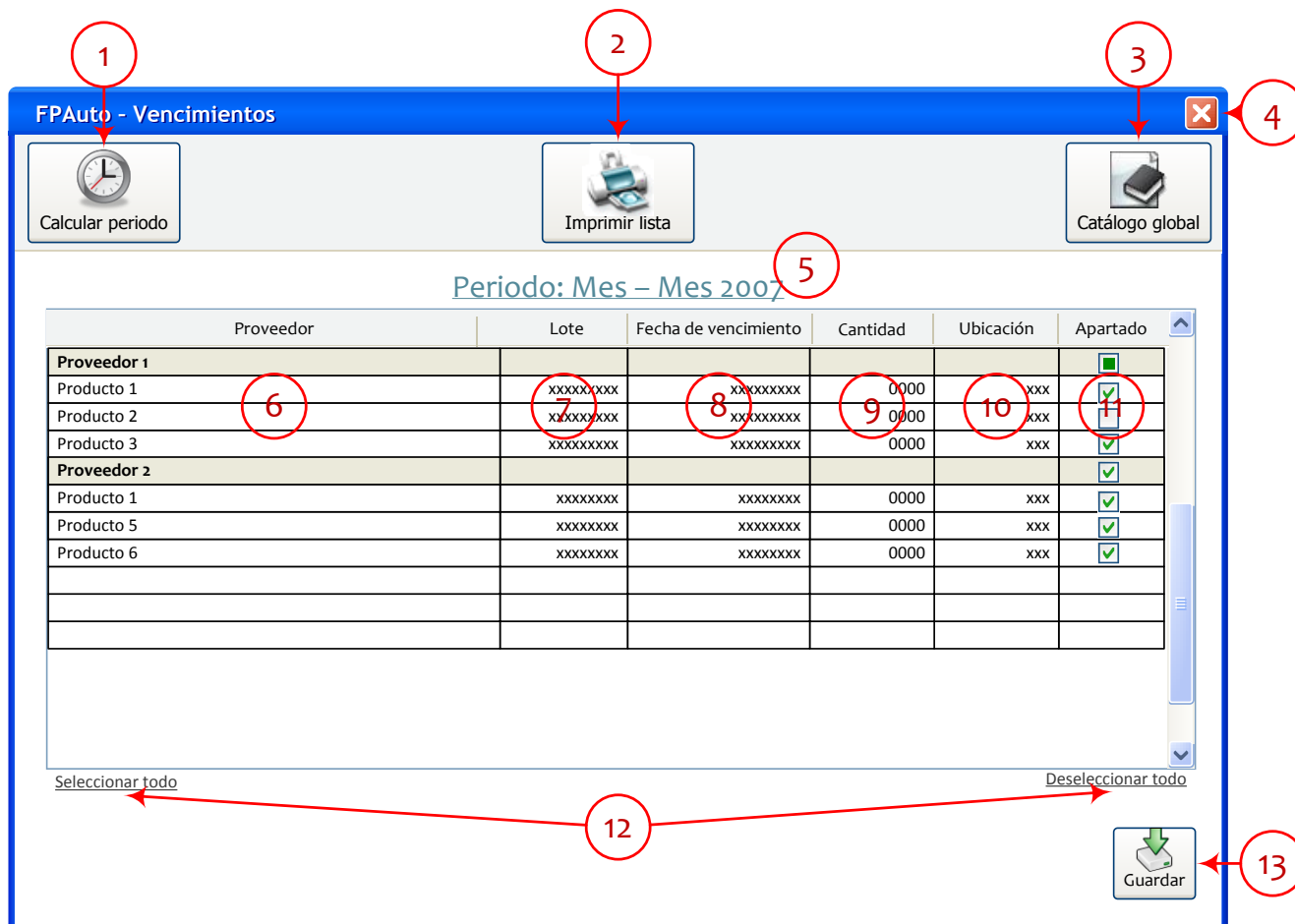
Calcular periodo de vencimientos

Esta ventana permite calcular un nuevo periodo para el control de los vencimientos de los productos. Cuando hace clic en el Menú control de inventario y vencimientos, en el botón Verificar la lista de vencimientos, el sistema FPAuto abre la ventana de vencimientos con los datos de los productos a expirar para el mes corriente. Haciendo uso de los controles de esta ventana le es posible calcular los vencimientos para el periodo de tiempo que usted estime necesario.

Los elementos en esta ventana son:

- 1) Mes y año de fecha de inicio: permiten establecer el inicio del periodo para el cual desea calcular los vencimientos de los productos.
- 2) Mes y año de fecha de finalización: permiten establecer la finalización del periodo para el cual desea calcular los vencimientos de los productos.
- 3) Botón Calcular: se encarga de hacer efectiva la gestión de los datos y de generar el nuevo informe de vencimientos. Cierra esta ventana y regresa el control a la ventana de vencimientos, que se encontrará con los datos adecuados.
- 4) Botón Cancelar: cierra esta ventana y regresa el control a la ventana de Vencimientos.

Vencimientos



Esta ventana muestra la lista de productos próximos a vencerse, con sus respectivos detalles, agrupados por proveedor. En vista que las políticas de devoluciones varían de proveedor a proveedor, la agrupación facilita el entendimiento de la tabla.

Los elementos presentes en esta ventana son:

- 1) Botón Calcular periodo: hace llamada a la ventana de calcular periodo de vencimientos. Con esto se logra expandir las fechas de análisis.
- 2) Botón Imprimir lista: permite imprimir todos los productos mostrados en el detalle de la ventana Vencimientos.
- 3) Botón Catálogo global: permite al usuario consultar cualquier detalle de un producto. En este catálogo se listan todos los productos que se comercian en la farmacia y los medicamentos ofertados por las distribuidoras nacionales, independientemente de su existencia. Se encuentra habilitado para todos los usuarios.
- 4) Botón Cerrar: Cierra la ventana actual y regresa al “Menú principal de FPAuto”.
- 5) Título de periodo calculado: es un texto que indica que meses son los que están siendo analizados para encontrar los vencimientos próximos de productos. Este título también aparecerá en la lista impresa.

- 6) Detalle de productos: se encuentra conformado por el nombre de los productos y la presentación respectiva. Bajo un proveedor pueden haber muchos productos. Estos productos aparecerán y variarán en dependencia del periodo que está siendo analizado.
- 7) Lote: Es una cadena alfanumérica que utilizan los fabricantes para identificar los productos que han sido elaborados con una misma materia prima. Así, en caso de encontrarse con problemas en la materia prima, todos los artículos con el mismo lote deben ser retirados. Ciertos proveedores emplean los lotes en sus políticas de devolución cuando un producto está próximo a vencerse.
- 8) Fecha de vencimiento: Es la fecha de expiración del producto marcada por el fabricante, para establecer el tiempo de vida útil de un artículo. Todos los fármacos poseen uno.
- 9) Cantidad: Es la cantidad de artículos adquiridos en la compra. Este dato representa la cantidad mínima de producto que se puede ofertar. Por ejemplo, una caja de medicamentos puede contener 20 pastillas, si es posible comerciar una pastilla a la vez y se adquieren 2 cajas, entonces se introduce 40.
- 10) Ubicación: es el código que permite ubicar puntualmente al producto en la farmacia.
- 11) Apartado: es la casilla que le indica al sistema el estado del producto en cuestión. Cuando la casilla de apartado se encuentra marcada, el sistema descuenta el producto del inventario. Cuando la casilla se encuentra desmarcada, el sistema no realiza ninguna acción.
- 12) Opciones de seleccionar y deseleccionar todo: permiten seleccionar o deseleccionar todas las casillas de apartado del detalle de productos. Por defecto las casillas estarán sin seleccionar cuando se abra la ventana.
- 13) Botón Guardar: permite salvar el estado de los productos y actualizar el inventario.

Ventanas de arqueo de caja

Periodo de arqueo de caja

The screenshot shows a window titled "FPAuto - Periodo arqueo de caja". It features two date selection panels. The first panel, labeled "Fecha de inicio", contains two dropdown menus for "Hora" and "Día". The second panel, labeled "Fecha de finalización", also contains "Hora" and "Día" dropdown menus. To the right of these panels are two buttons: "Realizar" and "Cancelar". Red circles with numbers 1 through 4 are overlaid on the image, with arrows pointing to the "Fecha de inicio" section (1), the "Fecha de finalización" section (2), the "Realizar" button (3), and the "Cancelar" button (4).

Esta ventana permite calcular el periodo para generar el informe de arqueo de caja. Cuando hace clic en el Menú Inicio, en el botón Generar informe de arqueo de caja, el sistema FPAuto abre la ventana que se muestra en la imagen de arriba y solicita los datos temporales para los que el informe de arqueo de caja será generado. Haciendo uso de los controles de esta ventana le es posible generar el informe de arqueo de caja para el periodo de tiempo que usted estime necesario.

Los elementos en esta ventana son:

- 1) Mes y año de fecha de inicio: permiten establecer el inicio del periodo para el cual se generará el informe de arqueo de caja.
- 2) Mes y año de fecha de finalización: permiten establecer la finalización del periodo para el cual generará el informe de arqueo de caja.
- 3) Botón Realizar: se encarga de hacer efectiva la gestión de los datos y de generar el informe de arqueo de caja. Cierra esta ventana y muestra la ventana del informe de arqueo de caja, que se encontrará con los datos adecuados.
- 4) Botón Cancelar: cierra esta ventana y regresa el control al Menú principal de FPAuto.

Arqueo de caja

Facturas	Valor
Facturas de contado	00000.00
Factura 20	000.00
Factura 23	000.00
Factura 24	000.00
Facturas de crédito	00000.00
Factura 21	000.00
Factura 22	000.00
Factura 25	000.00

Total de ventas: 00000.00

Guardar

Esta ventana muestra la lista de productos próximos a vencerse, con sus respectivos detalles, agrupados por proveedor. En vista que las políticas de devoluciones varían de proveedor a proveedor, la agrupación facilita el entendimiento de la tabla.

Los elementos presentes en esta ventana son:

- 1) Botón Calcular arqueo: hace llamada a la ventana de calcular periodo arqueo de caja. Con esto se logra expandir las fechas de análisis.
- 2) Botón Imprimir informe: permite imprimir todas las facturas mostradas en el detalle de la ventana Arqueo de caja.
- 3) Botón Cerrar: Cierra la ventana actual y regresa al “Menú principal de FPAuto”.
- 4) Título de periodo calculado: es un texto que indica que la hora y el día de inicio y la hora y el día de finalización de las facturas que están siendo analizadas para encontrar las transacciones necesarias. Este título también aparecerá en el informe impreso.
- 5) Detalle de facturas: se encuentra conformado por las facturas agrupadas por tipo y el número de factura respectivo. Bajo un tipo de factura pueden haber muchas facturas. Estas facturas aparecerán y variarán en dependencia del periodo que está siendo analizado.

- 6) Valor: es el valor de cada factura presente en el informe. Debido a la agrupación por tipo de factura, el valor junto a los encabezados de los grupos, es la sumatoria de las facturas que detallan cada tipo de pago.
- 7) Total de ventas: es la sumatoria de los subtotales de los tipos de facturas. Es el dato que permite conocer las ventas del periodo para que luego sean analizadas.
- 8) Botón Guardar: permite guardar el informe en un documento de Excel para que luego pueda ser analizado o anexado a algún tipo de soporte contable.

Anexo E

Visión del sistema

Facturación

El cliente solicita 1 o varios productos para consulta o para compra.

El usuario verifica si la compra es de contado o es de crédito

Si es de **contado**

*El usuario verifica la forma en que el pago se realizará (**tarjeta de crédito o efectivo**).*

El usuario introduce el código de barra o el nombre del producto para verificar la información del mismo.

El sistema brinda la siguiente información: la existencia, el nombre genérico del producto, la localización dentro de la farmacia, el precio antes de descuento, el porcentaje de descuento, el precio descontado y si el producto es gravado o no.

En el caso de encontrarse producto demandado en 0:

El sistema dispone de la opción de agregarlo a la lista de demanda insatisfecha.

En el caso de encontrarse el producto:

El usuario introduce la cantidad a llevar y el precio de venta.

El sistema actualiza inmediatamente el inventario de productos.

Una vez concluidas las elecciones de productos por parte del cliente, el usuario dispone de la factura totalizada.

*La factura contiene los siguientes datos: la fecha, la hora, [el nombre del cliente], el nombre de usuario, el nombre del producto, la cantidad del producto, el precio unitario, el descuento, el precio final (= cantidad * (precio unitario – descuento)), el subtotal, el descuento, [el impuesto], el monto total de la factura e información adicional.*

El cliente paga y la cantidad recibida es introducida en el sistema por el usuario.

El sistema calcula el cambio y lo muestra en pantalla.

El usuario le pregunta al cliente si desea una factura.

Si la respuesta es afirmativa, [se le solicita el nombre] y se imprime, sino solo se guarda en el sistema.

Si es de **crédito**

El usuario introduce el nombre del cliente en el sistema.

El usuario introduce el código de barra o el nombre del producto para verificar la información del mismo.

El sistema brinda la siguiente información: la existencia, el nombre genérico del producto, la localización dentro de la farmacia, el precio antes de descuento, el porcentaje de descuento, el precio descontado y si el producto es gravado o no.

En el caso de encontrarse producto demandado en 0:

El sistema dispone de la opción de agregarlo a la lista de demanda insatisfecha.

En el caso de encontrarse el producto:

El usuario introduce la cantidad a llevar y el precio de venta.

El sistema actualiza inmediatamente el inventario de productos.

Una vez concluidas las elecciones de productos por parte del cliente, el usuario dispone de la factura totalizada.

*La factura contiene los siguientes datos: la fecha, la hora, [el nombre del cliente], el nombre de usuario, el nombre del producto, la cantidad del producto, el precio unitario, el descuento, el precio final (= cantidad * (precio unitario – descuento)), el subtotal, el descuento, [el impuesto], el monto total de la factura e información adicional.*

El usuario imprime la factura.

El cliente firma la factura y se lleva la copia.

El usuario entrega la factura original, al contador, para que se continúe el proceso administrativo correspondiente.

Crear y/o llenar lista de demanda insatisfecha

Cuando no se disponga de un producto, ya sea porque no se ha vendido antes o no hay en existencia, el usuario debe poder llenar un formulario de demanda insatisfecha.

En este formulario, el sistema solicita la siguiente información: [Código de barra], Nombre del producto, Cantidad de producto solicitada.

El sistema debe ser capaz de obtener la fecha y la hora en que se realiza la demanda.

Al salir del formulario el sistema guarda la información en la lista de demanda insatisfecha.

Restricciones de acceso a la información y las opciones del sistema

El usuario hace inicio de sesión con su nombre de usuario y contraseña.

El sistema envía un mensaje que advierte:

La cantidad de productos próximos a vencimiento.

La cantidad de productos en punto de reorden.

La cantidad de productos en la lista de demanda insatisfecha.

En dependencia del rol que posea, el usuario selecciona una tarea de trabajo.

El administrador

Puede facturar y generar informes de arqueos de caja.

Puede crear nuevos usuarios y establecer el rol que desempeñarán.

Puede administrar el inventario según sea necesario:

Puede ingresar las adquisiciones de productos, la devolución de productos, actualizar los precios de uno o varios de los productos, verificar el inventario actual, marcar productos como cero nacional o como discontinuados, verificar la lista de vencimientos, puede agregar y eliminar productos en el inventario y puede descontar los productos perdidos por vencimiento.

Puede administrar la lista de demanda insatisfecha ya sea en descarga o en alimentación de la misma.

Puede definir la información que irá en la parte baja de la factura.

El usuario estándar

Puede facturar y alimentar la lista de demanda insatisfecha.

Control de inventario y vencimiento de productos

El administrador selecciona la opción de “Control de inventario y vencimientos”.

El sistema despliega un menú que muestra las opciones disponibles para administrar el inventario.

El administrador selecciona una de las opciones a realizar:

Ingresar adquisiciones de productos:

El administrador introduce los datos de la factura de adquisición de productos. (Número de factura, nombre del proveedor, fecha de compra, monto total de la factura). Desde este punto, el sistema debe ser capaz de crear proveedores.

El administrador introduce los datos de los productos adquiridos en la factura. (Código de barra, Fecha de vencimiento, Lote del producto, Cantidad adquirida, Cantidad por presentación, Costo total, Descuento, Margen de utilidad, Gravado.

*Si el producto **no** existe, el administrador debe ser capaz de crearlo en ese mismo momento.*

Si el producto existe, solamente es seleccionado y se llenan los datos requeridos.

El sistema actualiza inmediatamente el inventario

Devolución o pérdida de productos:

El administrador ingresa los productos devueltos o perdidos (Código de barra, Descripción del producto, Cantidad, Cantidad por emp, Lote del producto, Fecha de vencimiento y Proveedor). El campo proveedor solamente es requerido para los documentos de devolución o cambio, para los documentos de pérdidas no lo es.

El administrador al generar el informe y guardar los cambios, realiza un descuento en la cantidad de productos en el inventario.

Al cerrar el formulario, el sistema actualiza el inventario.

Actualización de precios:

Al seleccionar esta opción, el administrador hará una selección podrá seleccionar los artículos a los cuales desea actualizar el precio:

El sistema debe mostrar un formulario que contenga la lista clasificada de productos y las opciones de seleccionar o deseleccionar todos los productos por grupo. Si solamente desea actualizar un producto, podrá seleccionar el artículo en cuestión e introducir su nuevo precio (sin necesidad de aplicar porcentaje de variación).

Una vez seleccionados los grupos, el administrador ingresa el porcentaje en que el precio será actualizado.

*El sistema solicita confirmación para los cambios a realizar.
El sistema guarda los cambios en el inventario.*

Verificación del inventario actual:

El sistema muestra un informe que permite visualizar la lista de productos conteniendo los siguientes datos: nombre de producto, cantidad, precio total, fabricante, distribuidora y ubicación dentro de la farmacia. Al final de la lista hay una sumatoria de los precios totales. Esta opción solamente permite visualizar e imprimir información, no modificarla.

Administración de la lista de demanda insatisfecha:

Esta opción se utiliza cuando hay productos que han sido demandados por los clientes y su oferta no ha sido exitosa.

El sistema muestra cuales son los productos demandados, la cantidad de producto que fue solicitado, las fechas en que han sido solicitados y una casilla para descartarlos. (Las fechas están en una vista de árbol no expandido y son tomadas automáticamente por el sistema).

El sistema solicita confirmación cuando los elementos son descartados de la lista.

Al salir, el sistema guarda los cambios realizados.

Verificación y búsqueda de productos próximos a vencerse:

En esta opción el formulario es poblado automáticamente con los productos próximos a vencerse, agrupados por proveedor.

También, el sistema ofrece la opción de buscar los productos próximos a vencerse en un periodo de tiempo estipulado por el administrador.

La lista resultante muestra: el nombre del producto, la cantidad de producto a vencerse, el lote, la fecha de vencimiento y la localización dentro de la farmacia.

La lista posee una casilla de “Apartado” para los productos próximos a vencerse.

Al salir, el sistema actualiza el inventario.

Ingresar, eliminar y marcar productos en el inventario

Cuando se selecciona esta opción el sistema muestra un formulario con los siguientes campos:

[Código de barra del producto] (Numérico)

Nombre del producto (Alfanumérico)

[Nombre genérico] (Alfanumérico)

Punto de reorden (Numérico)

[Nombre del fabricante] (Alfanumérico)

Presentación (Alfanumérico)

Ubicación (Alfanumérico)

[Gravado] (Booleano)

[Discontinuado] (Booleano)

[Cero nacional] (Booleano)

Cuando el administrador llena los datos requeridos, el sistema ofrece las opciones de cerrar formulario, verificar el producto anterior y crear un producto nuevo.

Informe de arqueo de caja

El administrador selecciona la opción de generar el informe de arqueo de caja

El sistema solicita la hora de inicio y la hora de fin para el turno del cual se desea obtener el informe.

Una vez ingresados los datos, el sistema genera un informe que puede ser impreso o guardado conteniendo los siguientes datos agrupados por tipo de facturación: Encabezado (Día, hora de inicio, hora de final), Cuerpo por tipo de facturación (Numero de factura y monto facturado), subtotal por tipo de facturación, Total del arqueo del turno.

Anexo F
Estudio de factibilidad
FPAuto

***ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.
FPAuto***

LARRY VALLADARES BARAHONA.

MANAGUA, MAYO 2007.

Índice

<u>Introducción</u>	1
<u>Descripción del sistema</u>	1
<u>Plataforma del Sistema</u>	3
<u>Seguridad del sistema</u>	3
<u>Entorno físico de operación</u>	4
<u>El sistema propuesto: FPAUTO</u>	5
<u>Objetivos funcionales del FPAUTO</u>	5
<u>Objetivos generales</u>	5
<u>Objetivos específicos</u>	5
<u>Alcance del sistema</u>	5
<u>Limitaciones y/o restricciones</u>	6
<u>Requerimientos del usuario hacia el sistema</u>	6
<u>Descripción de FPAUTO</u>	8
<u>Beneficios</u>	9
<u>Impacto a nivel competitivo</u>	9
<u>Impacto a nivel técnico</u>	9
<u>Factibilidad técnica y de comunicaciones</u>	10
<u>Factibilidad económica y operativa</u>	12
<u>Factibilidad legal</u>	14
<u>Alternativas Técnicas</u>	15
<u>Evaluación y selección de alternativas de software</u>	15
<u>Evaluación y selección de alternativas de hardware</u>	15
<u>Selección de la plataforma de comunicaciones</u>	16
<u>Planeación y costeo del proyecto</u>	16
<u>Metodología y paradigma del ciclo de desarrollo de sistema</u>	16
<u>Conclusiones</u>	17
<u>Recomendaciones</u>	17

Introducción

FarmaPlus es una farmacia que inició sus operaciones en el mes de julio del 2004 en la ciudad de Managua.

En diciembre del 2005 la farmacia pasó a manos de una nueva administración y junto a ese cambio se realizó la adquisición de un sistema de facturación y control de inventario.

Uno de los principales esfuerzos de esta farmacia está relacionado con la atención al cliente. FarmaPlus, basándose en el principio que dice así: “El cliente es lo más importante para una empresa”, desea disponer de la información más oportuna acerca de los productos que oferta para brindar la mejor atención posible a sus clientes.

Descripción del sistema

El nuevo sistema de FarmaPlus se llamará **FarmaPlus Automatizada (FPAuto)** y permitirá a los usuarios atender de manera más rápida, eficiente y segura a los clientes que lleguen a la farmacia. Permitirá verificar las existencias reales del producto, conocer el precio correcto, el último costo, el margen de descuento que se puede aplicar, la fecha de vencimiento y la localización del medicamento dentro de la farmacia. Además permitirá que varios vendedores atiendan a diferentes clientes y que la tarea de facturación le sea asignada a alguien más.

Las facturas de ventas serán clasificadas en dependencia de la forma de pago que el cliente elija, ya sea contado, crédito, tarjeta de crédito y/o pago mixto. Esta clasificación permitirá llevar un control adecuado del flujo de dinero del negocio cada vez que se realice un cambio de turno y por ende un arqueado de caja. Se dispondrá de un informe de arqueado de caja.

Para agilizar la facturación, el sistema soportará la lectura de código de barras por medio de los dispositivos específicos y permitirá la introducción manual del nombre del medicamento, brindando reducción de alternativas al aumentar la cantidad de caracteres ingresados. Una vez elegido el producto y la cantidad, las existencias en el inventario serán actualizadas.

Cuando la factura esté finalizada, se dispondrá de la opción de imprimirla conteniendo el nombre del cliente, la fecha, la hora, el nombre del producto, el precio unitario, la cantidad, el precio total por producto, unidades otorgadas gratuitamente o a precio

diferenciado y como cierre de factura estarán el subtotal, el descuento, el impuesto y el monto total de la factura. También se dispondrá de espacio, al final de la factura, para agregar información decidida por la administración de la farmacia.

En caso de encontrar que el producto está agotado en la sucursal donde se está realizando la transacción, se podría verificar la existencia del mismo producto en las otras sucursales o se podría hacer una búsqueda por nombre genérico para ofrecer alternativas de medicamentos. Si se encuentra con que en ninguna sucursal existe ese producto, se podrá agregar el artículo a la lista de demanda insatisfecha; informe que después podrá ser impreso para tomar decisiones de adquisición.

Para manejar el inventario de productos y medicamentos se podrán agregar unidades por medio de compras o donaciones, se podrán disminuir unidades por medio de ventas, devoluciones o pérdidas por vencimiento y se podrá generar un informe que indique las cantidades en existencias, y que permita seleccionar si imprimir los costos unitarios y totales y los precios unitarios y totales. También estarán disponibles las opciones de variar los precios y/o etiquetar los productos. Las variaciones de precios se harán de manera individual o grupal a los productos según fluctúen los costos del mercado y las marcas de etiquetas podrán ser de ceros nacionales, de producto discontinuado o de producto en promoción. Los productos etiquetados podrán ser impresos en una lista que podrá contener el nombre comercial, el nombre genérico, la presentación, el precio promocional y el laboratorio. Solamente los productos marcados como producto promocional, podrán ser facturados a menor precio que el mismo costo.

Por cada artículo que se introduzca al inventario se podrá fijar una cantidad mínima de existencia a manera de punto de reorden con el fin de disminuir los costos de oportunidad. Ese punto de reorden se podrá variar cuando sea necesario y de manera independiente, pues la demanda a lo largo del año es fluctuante.

El sistema debe enviar alertas relacionadas con las fechas de vencimiento de los productos, de tal forma que al iniciar sesión se encuentre activa la opción de ver el informe de vencimientos correspondiente al mes corriendo. Este informe se podrá generar, además, a libre demanda del usuario y para cualquier fecha de generación del informe contendrá la lista de medicamentos que ameritaron, ameritan o ameritarán moverse del inventario de acuerdo a su fecha de expiración. La lista de medicamentos estará agrupada

en primer orden por distribuidora y en segundo orden por laboratorio y poseerá las fechas de devolución, los números de lotes correspondientes y una casilla para indicar si el producto ya fue devuelto o si aún continúa en la farmacia. Luego, la lista de productos devueltos podrá ser impresa para llevar un control histórico, pues una vez marcada la casilla, el inventario se actualizará automáticamente.

El acceso y manipulación de la información se encontrarán controlados por medio de autenticación de usuario. El nombre de usuario y la contraseña correspondiente, tendrán asociado un nivel de acceso y las opciones a realizar en el sistema se activarán/desactivarán según sea pertinente.

El sistema tendrá los campos validados para evitar inexactitud y/o detrimento de la integridad de la información. Así mismo se evitarán los registros nulos y el manejo de errores será controlado con exhaustividad.

Ya que el ambiente de trabajo será gráfico, se dispondrá de menús y las interfaces serán desarrolladas de la manera más ordenada y sencilla posible, se obtendrá simplificación de tareas y apoyo operativo.

- **Plataforma del Sistema**

El sistema **FPAuto** estará conformado por:

- El personal de atención al cliente.
- El administrador.
- Inicialmente una computadora en el área de atención corriendo Microsoft Windows XP y la base de datos (en un futuro se adquirirá la máquina que se utilizará de servidor).

- **Seguridad del sistema**

El sistema **FPAuto** poseerá:

- Capacidad de respaldar la base de datos.
- Información segura.
- Lista de acceso a datos y privilegios, según los usuarios (aplicación multiusuario).

- **Entorno físico de operación**

El sistema operará dentro de FarmaPlus. La farmacia posee una red local de computadoras y a medida que se vaya ampliando implantará un servidor que además de manejar el catalogo global, manejará la base de datos.

La aplicación será distribuida. La forma en que se manejarán las capas del sistema, variará de acuerdo al tiempo.

En un inicio la aplicación correrá en una máquina, jugando los roles tanto de cliente como de servidor.

En la segunda etapa, se adquirirá un servidor por sucursal que será el que se encargue de albergar la base de datos y al adquirir una computadora adicional, esta podrá empezar a ser otro cliente.

En la tercera etapa, que puede ser simultanea o poco diferencia de la segunda (esto dependerá del desarrollo del negocio) se utilizará la misma estructura en las nuevas sucursales que la farmacia abra, pero se incorporará un servidor adicional para manejar las bases de datos de manera replicada.

El sistema propuesto: FPAUTO

Objetivos funcionales del FPAUTO

Objetivos generales

- Brindar la mejor atención posible al cliente al momento de la facturación y las consultas.
- Disponer de la de información exacta asociada a los productos.

Objetivos específicos

- Brindar al personal de FarmaPlus, una herramienta de apoyo operacional que brinde y facilite la búsqueda de información de los productos de ofertados por la farmacia.
- Facturar de manera eficiente, adecuada y exacta.
- Mantener exacto el inventario.
- Mantener la información de los productos actualizada y controlada.
- Reducir los costos de la empresa, por medio del control de los vencimientos de los productos y de la demanda insatisfecha de los clientes.
- Apoyar el crecimiento de la actividad del negocio al brindar el servicio deseado.

Alcance del sistema

El sistema FPAUTO tendrá como alcance, el apoyo al proceso de facturación y control de inventario y vencimiento de productos. Permitirá realizar consultas las existencias y características de los medicamentos y facturación de manera adecuada, efectiva y exacta y permitirá llevar un control exhaustivo¹ del inventario y de los vencimientos de productos siguiendo las políticas de devolución de las distintas casas distribuidoras sobre los distintos laboratorios.

Además el sistema tendrá la capacidad de convertirse en un subsistema de un sistema mayor que integre mas actividades de la farmacia en un futuro.

¹ Se emplea el término exhaustivo para indicar seguimiento y amplitud de información dependiente del modo de empleo por parte de los usuarios.

Limitaciones y/o restricciones

El sistema FPAUTO está sujeto a una serie de restricciones que el usuario ha planteado.

A continuación un detalle de las mismas:

- El producto final (FPAUTO) será cliente/servidor.
- La base de datos se encontrará en el servidor y la aplicación cliente se ejecutará en las estaciones de facturación.
- Deberá ser una aplicación con una interfaz que facilite la interacción de los usuarios con el sistema.
- La búsqueda y actualización de la información deberá contener la menor cantidad de pasos posibles.
- El sistema deberá poseer control de acceso de usuarios.

Otras limitaciones no impuestas por el usuario, del sistema serán:

- El sistema no se manejará solo, depende de la información brindada por los usuarios.
- Estará desarrollado en español.

Requerimientos del usuario hacia el sistema

- Cuando se seleccione un producto se debe obtener la existencia, la localización dentro de la farmacia, el precio antes de descuento, el porcentaje de descuento, el precio descontado y si el producto es gravado o no.
- Cuando se consulte un producto y no haya en existencia, debe existir la opción de registrar la demanda insatisfecha.
- Cuando un cliente realiza una compra, se debe generar e imprimir una factura que contenga la fecha, la hora, el nombre del cliente, el nombre del vendedor, el nombre del producto, la cantidad del producto, el precio unitario, el precio total, el descuento, el impuesto, el monto total de la factura e información variante tal como agradecimientos, promociones o el lema.
- Las existencias de productos deben actualizarse en incremento o descenso según se introduzca una compra de producto o una facturación, respectivamente.
- Las búsquedas de medicamentos deben poder realizarse por nombre de producto, nombre genérico, laboratorio o presentación.

- El sistema debe solicitar confirmación para los cambios que afecten el inventario.
- El papel para la impresión de las facturas debe poseer la factura original y una copia.
- Si el papel para la impresión de la factura solamente permite imprimir la factura original, la factura de crédito se imprime automáticamente dos veces.
- Al finalizar cada turno de trabajo se debe realizar un informe de arqueo de caja para cotejar el monto de las ventas durante el turno y el efectivo en la caja.
- Las facturas de venta deben ser clasificadas en: facturas de contado y facturas de crédito.
- El sistema debe notificar cuando un producto alcance el nivel mínimo de reorden para que se realice un nuevo pedido.
- El sistema debe llevar estricto control de las fechas de vencimiento ya que cada distribuidora posee reglas específicas para la devolución de los productos de cada laboratorio.
- Mensualmente se debe generar un informe que permita saber que productos deben ser retirados del inventario y ser devueltos a las distribuidoras. Este informe debe contener el nombre del producto, el lote y la distribuidora.
- Los productos devueltos o perdidos por vencimiento deben descontarse del inventario.
- Los productos deben poder marcarse como ceros nacionales o discontinuados.
- Los precios de lotes completos de productos deben poder ser actualizados en el momento que sea necesario.
- El sistema debe limitar el acceso a la información en dependencia del nivel del usuario autenticado.
- Cada usuario debe poseer una identidad para ser autenticado al hacer uso del sistema.
- Debido a los planes de crecimiento de la farmacia, el sistema debe ser capaz de operar de manera descentralizada en las diferentes sucursales.
- Se desea que las existencias de un producto puedan ser verificadas independientemente de la sucursal en la que se encuentren.
- El sistema debe ser capaz de trabajar con los códigos de barra de los productos.

- El sistema debe disponer de manual de usuario.
- Las tareas deben ser lo más simple posible.
- El sistema debe ser capaz de poseer más de un punto de facturación por sucursal.
- No se deben crear registros nulos.
- Los datos deben ser validados al momento de ser ingresados por el usuario (que en el nombre del producto no vaya el código de barras).
- Solo el administrador de la aplicación podrá borrar, modificar o anular información.
- Los usuarios deben recibir capacitación acerca del uso de la aplicación.
- El ambiente de trabajo del sistema debe ser gráfico.
- Debe haber un menú de inicio que indique las opciones disponibles en dependencia del nivel de usuario autenticado.
- Los informes que se necesitan son:
 - Factura de venta.
 - Informe de arqueo de caja.
 - Informe de medicamentos a devolver.
 - Inventario actual.
 - Informe de demanda insatisfecha.
 - Informe de medicamentos devueltos.

Descripción de FPAUTO

El sistema de facturación y control de inventario y vencimiento de medicamentos propuesto se enfocará en lo siguiente:

- Consulta de medicamentos e inventario.
- Generación de facturas y actualización automática del inventario.
- Actualización del inventario al existir adquisiciones o devoluciones de productos.
- Permitir un seguimiento exhaustivo del inventario y de los vencimientos de los medicamentos.
- Control de acceso a la información.
- Capacidad de expansión a las demás áreas de la empresa.

El sistema propuesto consultará y generará facturas acerca de las adquisiciones de los clientes y actualizará el inventario en dependencia de la actividad²² realizada. El sistema de facturación y control de inventario y vencimiento de productos a desarrollarse es característico de un sistema en línea porque realiza las actualizaciones y el manejo de la información en el mismo momento en que la transacción de la vida real es llevada a cabo.

Beneficios

El cumplimiento de los requerimientos del usuario beneficiará a FarmaPlus en su gestión de tal forma que podrá haber mejor atención al cliente y habrá reducción en los costos de pérdida de medicamentos por vencimiento y en los costos de oportunidad.

- *Impacto a nivel competitivo*

Este sistema de facturación y control de inventario y vencimiento de productos permitirá que FarmaPlus logre enfocar sus esfuerzos en la consecución de sus objetivos organizacionales y así alcanzar prestigio y la expansión que desean.

- *Impacto a nivel técnico*

Será necesario capacitar a los usuarios del sistema, al momento de iniciar operaciones, para familiarizarlos con el mismo. De la capacitación en adelante, el uso de la aplicación se volverá algo rutinario como consecuencia de la frecuencia y de la facilidad de uso.

²² Ya sea facturación, adquisición, reincorporación o devolución de un producto.

Factibilidad técnica y de comunicaciones

El sistema FPAUTO será un sistema distribuido y con funciones específicas. Al ser un software con estas características, requiere a nivel de hardware, lo siguiente:

- Infraestructura para crear una LAN en FarmaPlus,
- computadoras con conexión a la LAN
- y un servidor en el que se pueda administrar la base de datos.

FarmaPlus está de acuerdo en realizar la implantación del sistema de manera gradual hasta lograr la completa funcionalidad del mismo. Esto se debe a que actualmente solo hay una sucursal y los planes de ampliación darán inicio a la implantación completa del sistema.

La implantación de FPAuto se llevará a cabo inicialmente en una computadora, que servirá tanto de cliente como de servidor. Es la computadora de la que la farmacia dispone en este momento. A medida que se empiece el crecimiento del negocio y por consiguiente las necesidades de información, se incluirá un servidor local que manejará la base de datos y el punto de ventas (cliente). Si la administración lo considera necesario, se puede anexar un punto de ventas más a la sucursal actual o se realiza una copia de la aplicación en la nueva sucursal y se adecua el inventario.

Una vez que las sucursales estén instaladas, se puede realizar la replicación de las bases de datos en un servidor de bases de datos central y acceder al mismo, para realizar las consultas deseadas, a través de VPN.

De acuerdo a lo antes mencionado, para implantar el software FPAUTO, los requisitos de hardware y comunicaciones están contemplados en los planes de desarrollo de la farmacia. Lo anteriormente descrito permite concluir que la factibilidad técnica en el ámbito físico, es alcanzable. La empresa no incurrirá en gastos o costos no contemplados, generados por la compra adicional de equipos de cómputo o montaje de red, para la implantación de un sistema de información automatizado como es FPAUTO.

En cuanto al nivel lógico o de software, y en total acuerdo con las restricciones de la administración de FarmaPlus, lo que se necesita es lo siguiente:

- Software servidor de SQL en el servidor.
- Microsoft Windows 2000 Professional o superior para los puntos de ventas.
- .NET FrameWork 2.0 o superior en el servidor y en los clientes.

Inicialmente se trabajará con Microsoft SQL Server 2005 Express por lo que es gratuito y soporta hasta 16 conexiones concurrentes y se dispondrá del .NET Framework 2.0. En el futuro se considerará la necesidad de realizar una modernización a una versión más completa del mismo manejador de bases de datos. Por el momento, el sistema FPAUTO, aprovechará la infraestructura lógica y física de la empresa para trabajar.

Nuevamente, con base en la descripción anterior, la factibilidad lógica de FPAUTO es fácilmente alcanzable y tomando en cuenta que la empresa dispone de una licencia de Windows XP en la estación que actualmente está funcionando, no se requiere software adicional.

En conclusión la factibilidad técnica de FPAUTO es alta en todos los aspectos, no generará gastos adicionales a los contemplados por la empresa para su implantación y representará una herramienta que permitirá aumentar la eficiencia del negocio y optimizar los recursos.

Factibilidad económica y operativa

Ya que la factibilidad técnica y de comunicaciones fue evaluada y se concluyó que FPAUTO es factible, se evaluará la factibilidad económica y operativa (humana).

En cuanto a la factibilidad operativa se evaluará cuanto tiempo se necesita para la capacitación del personal que utilizará el software, tiempo promedio estimado entre fallos, costo de los mantenimientos a realizar, documentación a entregar y cuanto tiempo se planea para el desarrollo de la aplicación.

Para el desarrollo de la aplicación se prevé un tiempo de desarrollo de 75 días hábiles iniciando el 15 mayo del 2007 y finalizando el martes 28 de agosto del 2007. Durante este tiempo, el costo principal que se debe asociar al desarrollo de la aplicación es el del salario del desarrollador del sistema. El salario está estimado en US\$ 1000.00 al mes.

El promedio de errores que se estima para el final del desarrollo de la aplicación es de 18 errores cada mil líneas de código. La mayor parte, buscando la totalidad, se repararán en la fase de prueba, pero para los que surjan en el camino se estima un costo de US\$ 15 por error, con un promedio de 3 errores anuales después del periodo de prueba.

El costo de mantenimiento anual del software se estima en US\$ 45.

Se debe calcular un 15% del total de los costos por imprevistos.

Una vez que el software sea entregado, se entregará una documentación adjunta a manera de manual para describir la manera en que el software funciona. Esta documentación tiene un costo estimado de US\$ 200.

El total de costos resulta ser US\$ 4.515,00 incluyendo el porcentaje destinado a imprevistos. Este precio esta calculado con base a una vida útil de 5 años³.

El gasto anual producido por la implantación del software asciende a US\$ 902,75. Realizando una estimación a 288 días (meses de 24 días) los gastos asociados a las pérdidas de medicamentos son C\$ 5,760.00 (C\$ 20.00 diarios), el costo de oportunidad (por no vender los productos solicitados) es de C\$14,400.00 (C\$ 50.00 diarios) y la posible necesidad de contratar a un nuevo miembro del personal con un salario de C\$ 2000

³ El periodo de tiempo se calculó tan pequeño para visualizar más claramente el impacto monetario del software, en relación al costo. Queda claro que a mayor tiempo de vida, menor gasto anual se generará

mensuales (por total de C\$ 30,320 incluyendo prestaciones de ley) hacen que el costo de operar sin FPAuto durante un año, ascienda a US\$ 2.750.

Al realizar una comparación, el costo del sistema, aun incluyendo mantenimientos, es mucho menor que el costo de operaciones sin utilizar FPAuto.

También es necesario señalar que el software proveerá posibilidad de reutilización en otras sucursales y capacidad de integración posterior.

Desde el punto de vista del recurso humano, la interfaz de usuario del software permitirá una interacción de la manera más fácil y sencilla posible. El uso del software permitirá reducir los errores humanos en cuanto a la facturación y la pérdida de oportunidades de venta por falta de disponibilidad y brindará la capacidad de reubicar el esfuerzo en otras áreas que permitan el fortalecimiento de la empresa.

La capacitación para utilización del software se realizará contra entrega del producto y se dará a los usuarios que deban utilizar la aplicación.

En conclusión, la factibilidad económica y operativa es alta a pesar que el periodo en el que se evalúa la implantación del software es pequeño. Además, FPAUTO, brindará la posibilidad de expandirse a las demás áreas de la empresa, en lugar de tener que generar un nuevo modulo con un costo adicional.

Factibilidad legal

FPAUTO es un sistema que apoyará en las tareas de facturación y control de inventario y vencimiento de productos. Por la función de facturación que llevará a cabo esta aplicación, es necesario registrarla en la Dirección General de Ingresos (DGI). Esto no posee costo.

FPAUTO, en ningún momento deberá ser utilizado fuera de FarmaPlus o con otros objetivos diferentes a los que le dieron origen. La información almacenada en el sistema obedecerá a un contrato de privacidad y solo servirá para efectos de trabajo. La información nunca será vendida o negociada con empresas de tarjetas de crédito o de cualquier otro tipo.

Los derechos de autor de este sistema estarán registrados a Larry Ulises Valladares Barahona. Lo que FarmaPlus recibirá es el permiso de utilización de dicho sistema y el sistema funcionando, el código fuente no está a la venta.

El procedimiento de registro de la propiedad intelectual se realizará cuando el sistema este completado.

La empresa, a lo largo del desarrollo del software, pondrá a prueba diferentes prototipos de la aplicación hasta alcanzar el producto final.

FPAUTO no generará costos legales para entrar en funcionamiento, por esta razón también es factible.

Alternativas Técnicas

Evaluación y selección de alternativas de software

FarmaPlus ha realizado estudios de licencias de software y ha decidido operar con una serie de productos determinados. La empresa desea un sistema informático que tome como base la infraestructura de software y de hardware para funcionar.

El software que FarmaPlus adquirirá para manejar la base de datos, es el Microsoft SQL Server 2005 Express.

Para efectos de análisis, se considerarán las siguientes alternativas:

Manejador de Base de Datos	Costo inicial	Mantenimientos	Máximo número de usuarios
Microsoft SQL Server 2005 Express	\$0,00	\$1000/año	16
Oracle Database 10g Standard Edition One	\$149 x usuario	\$1500/año	Determinado por la cantidad de licencias compradas.
Postgreed	\$0,00	\$1500/año	Ilimitado

Postgreed es una aplicación de código abierto que es ofrecida de manera gratuita por la comunidad de desarrolladores del mundo. Su principal función es la de operar en entornos de sistemas operativos UNIX.

Oracle es un gestor de bases de datos sumamente eficiente que posee una gran cantidad de herramientas de trabajo que facilita su uso.

Las alternativas antes mostradas son sumamente atractivas, pero los beneficios obtenidos con el uso del MS SQL Server 2005 Express, son obvios.

Otro aspecto a considerar es que los desarrolladores que manejan Oracle o Postgreed, cobrarán entre 2 y 3 veces más que los desarrolladores que manejan MS SQL Server 2005 y la disponibilidad de los mismos, en el mercado, es menor.

Evaluación y selección de alternativas de hardware

Al igual que en la selección de software, FarmaPlus ha decidido iniciar sus operaciones con el equipo de cómputo del que dispone.

Para el cliente/servidor que se utilizará en un inicio como punto de venta se dispone de una maquina con procesador AMD Athlon XP 1800+ con 512 MB de RAM y una totalidad de 40 GB de capacidad de almacenamiento.

Tomando en cuenta estas especificaciones, el sistema tiene cubiertos los recursos de hardware demandados.

No es necesario incurrir en costos adicionales para equipos de cómputo.

Selección de la plataforma de comunicaciones

Para la comunicación no se incurrirá en gastos adicionales ya que la empresa ha posee la infraestructura para una red local (LAN) y tiene planificada la ampliación de la misma.

Planeación y costeo del proyecto

Para iniciar el desarrollo del sistema informático el 15 de mayo, será necesario recibir un adelanto equivalente al 50% del costo total de la aplicación. El 50% restante será solicitado contra entrega del producto final.

A lo largo del periodo de desarrollo se estima la entrega de tres prototipos de la aplicación. El primero se entregará el lunes 24 de junio del 2007. El segundo se evaluará para el jueves 9 de julio del 2007 y el tercero y último prototipo se evaluará el 26 de julio del 2007. Cada uno de los prototipos incrementará la cantidad de requerimientos cumplidos hasta alcanzar la totalidad de los mismos.

El sistema FPAUTO estará finalizado para día 28 de agosto del 2007, fecha en que se cancelarán los honorarios pendientes.

El primer prototipo realizará una conexión con el servidor SQL y permitirá crear facturas. No incluirá, en este momento, el control de acceso a los usuarios. El objetivo de esta aplicación es el de mostrar el entorno grafico de operaciones y la manera de interactuar con la aplicación.

Metodología y paradigma del ciclo de desarrollo de sistema

El desarrollo de la aplicación se llevará a cabo utilizando Rational Unified Process (RUP). Esta metodología ha sido seleccionada porque permite desarrollar la aplicación de manera progresiva, ir corrigiendo errores en el periodo de desarrollo y es sumamente adecuada cuando se trabaja con Orientación a Objetos.

El paradigma de trabajo seleccionado es el de Orientación a Objetos puesto que facilita el análisis, diseño e implementación de código para una aplicación distribuida y con arquitectura de tres capas.

Conclusiones

FPAUTO ha resultado ser el sistema informático que FarmaPlus desea obtener. Este sistema tomará como base toda la infraestructura brindada por la empresa para convertirse en una herramienta base. Esta aplicación ha resultado factible en todos los aspectos que se evaluó y terminará cumpliendo con los objetivos y requerimientos del cliente.

Con la implementación de este sistema, la empresa controlará de manera más eficiente y optima las tareas de facturación y las de control de inventario y vencimiento de productos. FPAUTO será un gran apoyo para el área de contabilidad y para cumplir con la reglamentación del Ministerio de Salud (MINSA) y la Dirección General de Ingresos (DGI) al manejar de manera clara y rápida, las ventas de los productos y el control de los medicamentos que necesitan de recetas médicas.

Recomendaciones

Las recomendaciones finales son:

- Cuando el sistema sea finalizado y entregado se debe leer detenidamente el manual de usuario y conservarlo.
- Cualquier problema será resuelto por el desarrollador
- No se debe dar acceso al sistema a personas ajenas de la empresa.
- No se debe permitir la distribución de este sistema.
- Sería conveniente para la empresa adquirir equipos de cómputo con un mínimo de memoria de 512MB si se mantiene la arquitectura de clientes gordos.
- Cambiar las contraseñas de usuarios periódicamente.

BIBLIOGRAFÍA

Libros consultados

- Conger, A. Sue. The new software engineering. Única edición. 1994. Editorial Wadsworth. Estados Unidos. 817 pp.
- De Canales, F.H. et al. Metodología de la investigación. Primera Edición. Editorial Limusa. México. 327 pp.
- Kendall, Kenneth E.; Kendall, Julie E. Análisis y diseño de sistemas. Traducido por Héctor López Hernández de la primera edición en inglés. Editorial. Prentice-Hall. México. 881 pp.
- Piattini, Calvo-Manzano, Cervera y Fernández. Aplicaciones informáticas de gestión. Segunda Edición. Editorial Alfaomega. México. 367 pp.
- Pressman, Roger. Ingeniería de Software, Un enfoque práctico. Quinta Edición. Editorial Mc Graw Hill. Madrid. 601 pp.
- Sommerville, Ian. Ingeniería de software. Segunda Edición. Editorial Addison Wesley. México. 321 pp.
- Sturm, Jake. VB Project management. Primera edición. Editorial WROX. Estados Unidos. 551 pp.

Monografías consultadas

- Contreras Bonilla, Félix Osmin. Zamora Castillo, Ronald Alejandro. Desarrollo del sistema informático de administración de venta de seguros de la empresa corredores de seguros generales S.A. Tutor Ing. Pablo Hurtado Díaz.
- Solís Duarte, Aleyda Giselle. Guía metodológica para la modelación de las aplicaciones Web de los sitios de comercio electrónico de Nicaragua. Tutor Ing. Adolfo Rodríguez.
- Castillo Santos, Ana Ivette. Propuesta de cambio organizacional para la empresa IMPORCASA por la introducción de un sistema automatizado de manejo de inventario y facturación. Tutor Msc. Martha Zapata Membreño.

Recursos en Línea

- Definición de instancia: <http://www.definicion.org/instancia>

- Análisis orientado a Objetos:
http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/unidad3/tema3_4.html
- La Prensa, Edición 23851, Suplemento Negocios & Economía.
Junio 7 2006:
<http://www.laprensa.com.ni/archivo/2006/junio/07/suplementos/negocios/122124.shtml>